

# DIZIONARIO

DI

# FISICA E CHIMICA

---

TOMO OTTAVO

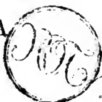




# DIZIONARIO

DI

## FISICA E CHIMICA



APPLICATA ALLE ARTI

SECONDO LE DOTTRINE

DI LIBES, CHAPTAL, BERTHOLLET

E PARKES




E

GIUSTA LE TEORIE MODERNE, ED I METODI
I PIÙ SEMPLICI, INTRODOTTISI NEI DIVERSI
PROCESSI CHIMICI

DI


## GIOVANNI POZZI

DOTTORE IN MEDICINA E CHIRURGIA, DIRETTORE
DELL' I. R. SCUOLA DI ZOOJATRIA IN MILANO,
PROFESSORE DI FISICA E CHIMICA, SOCIO DI
VARIE ACCADEMIE, ECC.


*CON TAVOLE IN RAME.*

TOMO VIII.

MILANO
Presso l' Editore Ranieri Fanfani
Tipografo, Calcografo e Negoziante di stampe
1829.



# DIZIONARIO

DI

# FISICA E CHIMICA





PLASMA. *Plasma.* — Questa pietra ha per lo più un colore verde chiaro di porro, frequentemente con piccole macchie bianche, o gialliccio. La si trova compatta, in pezzi angolosi ed in sassolini rotondi, sovente coperti di talco. È splendente, dello splendore della pinguedine, la frattura ne è concoide. È translucido, qualche volta semitrasparente, duro. Il suo luogo nativo è finora ignoto; probabilmente è l'Egitto. *Karsten* ritrovò la calcedonia verde frequentemente mescolata col plasma e quel fossile che passava in questo (*Klaproth's Beiträge zur Kem. Kenn.* tom. IV, p. 326). Si pretende essersi trovato il plasma in Italia ed in Moravia; ma si esiggono osservazioni più esatte onde ben decidere.

PLATINO (MINIERA DI). PLATINO.

PLATINO (MINIERA DI). — Si trova il platino in piccole scaglie o grani, della grossezza di una lente fino a quella di una polvere fina nella rena del fiume Pinto a Choco, a Popajen e Quito nel Perù; e non lungi da Cartagena nell'America meridionale. Lo si raccoglie coll'oro col mezzo del lavamento. Si scelgono i grani più grossi d'oro, e le altre particelle d'oro si separano dal platino coll'amalgamazione. Il colore di questi grani è comunemente un bigio chiaro d'acciajo, e la loro superficie è liscia e splendente. Una di lui varietà è il così detto *platino nero*, di colore nericcio, di apparenza sbiadata, e tinge le dita. Non si sa ancora donde provenga.

Si trova il platino grezzo anche a San-Domingo, nella rena del fiume Jaki, nel fiume del monte Sibao distante 35 in 40 ore dalla città Domingo, segnatamente dopo le forti alluvioni.

Il platino di San-Domingo è esternamente affatto simile al peruviano. I grani sono parimente appianati, ma nel tutto un poco più grandi ed anche di un peso specifico un poco maggiore, il quale proviene da che esso è spogliato con maggiore diligenza delle sostanze straniere.

Esso contiene tutte le sostanze che si trovano nel platino peruviano.

Si è trovato il platino anche nelle miniere d'oro del Brasile. Esternamente si distingue molto questo dal peruviano. I grani non sono puliti, e non sembra che si siano lisciati collo sfregamento; ma in cambio si trovano per lo più in frammenti di un'apparenza spugnosa, ed anche

gl'interi grani quasi globosi presentano una superficie affatto diversa da quella del platino ordinario, imperocchè essi sono formati di piccole prominenze fortemente unite insieme, con ingrossamenti affatto puri e non punto sbiadati. Ciò che rende rimarcabile questa specie di platino si è che si è trovato mescolato coi grani del palladio nativo in grani.

Questi ultimi contengono l'iridio.

Gli altri grani sembrano platino effettivo naturale quasi affatto puro, senza mescolanza de' metalli, che d'ordinario accompagnano il platino.

Un'altra circostanza che distingue il platino del Brasile da quello del Perù è che contiene mescolato chimicamente l'oro benchè in piccolissima quantità.

Rimarca inoltre *Wollaston* che quantunque nè i grani di platino del Perù, nè quelli del Brasile, contengano argento, pure l'oro che li accompagna ne è così fortemente in lega, che da circa 30 frammenti di miniera di platino, che pesavano 2 grani, si separarono 4/10 grani d'argento, dunque un quinto del peso totale.

I grani del platino sono piccoli, comunemente piccolissimi: quelli di una grandezza considerabile appartengono alle rarità mineralogiche. Il più grande grano di platino nella raccolta di *Klaproth* pesa ondici grani. Degli altri grani più grossi ne bisognano 20 per formare una dramma. *Gillet Laumont* possiede un grano di platino che è lungo cinque linee e largo tre linee, e pesa 40 grani. Ancora più rimarcabile per la sua grossezza è il pezzo di platino che si ritrova nel gabinetto mineralogico di Prussia, ed è un regalo di *Humboldt*. Esso è più grosso di un uovo di piccione, e pesa 1088,6 grani. *Karsten* ritrovò il di lui peso specifico = 16,037. *Brisson* dà il peso specifico della rena di platino = 15,601.

Quel pezzo è stato trovato nel 1800 nelle miniere di Toddo tra il porfido schistoso ed il *grundstein* al Rio della Palata, fiume che cade all'ouest di Querada di Raspadora nella provincia di Choco.

*Vauquelin* ha scoperto il platino nella miniera d'argento di Guadalcanal nell'Estremadura. Il platino argentifero è grigio e rassomiglia molto al *fahlerz*. Contiene del rame, del piombo, dell'antimonio, del ferro, dello zolfo, dell'argento e talvolta dell'arsenico. La sua matrice consiste per lo più di pietra calcare collo spato e col quarzo.

Sembra che il platino si ritrovi nelle miniere d'argento di Guadalcanal in una quantità molto variabile. Alcuni saggi ne diedero il dieci per cento, altri appena tracce sensibili.

*Vauquelin* fece uso del seguente processo onde separare il platino da questa miniera. — Dopo che la miniera fu fatta in polvere fina, fu torrefatta ad un fuoco leggiere smuovendola continuamente ed evitando il fumo che se ne innalzava: quindi fu fusa con una quantità eguale di potassa, e se ne ottenne un bottone che consisteva di platino, argento, piombo, rame e talvolta di un poco di antimonio: il ferro con una parte di piombo rimase nelle scorie: se ne separò col mezzo della coppellazione il rame, il piombo e l'antimonio e ne restò all'indietro solo il platino e l'argento. Il primo fu separato dall'argento col mezzo dell'acido nitrico, il quale sciolse l'argento, mentre il platino rimase all'indietro, che poscia fu lavato ed arroventato, onde comunicargli lo splendore metallico.

Allorchè il piombo non si ritrovava nel primo bottone metallico in sufficiente quantità per separarne col mezzo della coppellazione tutto il rame, si è ripetuto quest' operazione con una nuova quantità di piombo; se all' opposto si trovava l' argento in troppo piccola quantità per essere la lega attaccata dall' acido nitrico, allora ve ne era aggiunto come nel caso dell' inquartazione dell' oro. Se s' impiega un acido troppo forte nella separazione dell' argento dal platino, si scioglie nello stesso tempo coll' argento una parte di platino; avvenimento che si può facilmente conoscere dal colore bruno della soluzione ( *Ann. de chim.* tom. LX, p. 317 e seg. ).

*Vauquelin* diede poscia il seguente processo onde separare il platino dalle sostanze straniere ed ottenerlo in uno stato di sale triplo ammoniacale.

Sembra che la migliore proporzione per preparare l' acido nitromuriatico onde sciogliere il platino sia di una parte di acido nitrico e di due parti di acido muriatico. Con questa proporzione si scioglie una quantità maggiore di platino, e si risparmia il dieci per cento.

S' impiegano gli acidi concentrati, da che la loro quantità che si esige onde sciogliere un dato *quantum* di platino non solo si aumenta ad un dipresso in proporzione coll' allungamento, ma anche in una molto maggiore.

Una mescolanza di due parti di acido muriatico di 22 gradi, ed una parte di acido nitrico di 34 gradi, secondo l' areometro di *Beaumé*, scioglie solo l' ottava parte del suo peso di platino; all' opposto una mescolanza di due parti del medesimo acido muriatico, e di una parte di acido nitrico di 44 gradi scioglie la quarta parte del suo peso.

Quindi la metà della proporzione data in ultimo dell' acqua regia compostasi scioglie lo stesso peso di platino come la prima: ma una parte dell' ultimo acido costa meno di due parti del primo.

Si ha in questo caso ancora il vantaggio che la soluzione accade più presto, e quasi senza applicarvi calorico.

L' acido libero che si ritrova nella soluzione deve esserne dissipato al meglio possibile colla evaporazione, perchè nel caso contrario, l' acido libero coll' aggiunta del sale ammoniaco ritiene all' indietro una rimarcabile quantità del sale triplo.

Se si aggiunge a una tale soluzione un alcali onde saturare l' acido soverchio, ne precipiterà un nuovo *quantum* del sale triplo.

Il sale triplo di acido muriatico, ammoniaca e platino è molto più solubile nell' acqua acidificata col mezzo dell' acqua regia che nell' acqua pura.

*Vauquelin* si persuase su di ciò introducendo delle lamine di ferro nel fluido separatosi dal sale triplo, onde precipitare i metalli che si trovavano ancora nella soluzione.

La prima azione fu la precipitazione di una rimarcabile quantità del sale triplo di platino quasi puro.

L' osservazione che il solfato verde di ferro produsse il medesimo effetto cagionò in *Vauquelin* il pensiere, che si ritrovasse nella soluzione del platino questo metallo in due diversi stati di ossidazione, e che il sale ammoniaco in principio precipitasse solo il metallo nell' infimo grado dell' ossidazione; che poi tosto che l' ossido rimasto nella soluzione poteva comunicare una porzione del suo ossigeno al ferro questo pure precipitasse.

Onde dimostrare se questo pensamento era ben fondato fece egli passare una corrente di cloro gasoso per la soluzione del sale triplo di platino.

Il gas fu sciolto facilmente dal fluido, se ne sviluppò del calorico, ed il fluido acquistò un colore rosso, mentre nello stesso tempo se ne sviluppò del gas azoto: si portò in questa soluzione un ferro, e non se ne precipitò punto sale triplo, ma bensì il platino metallico.

Il solfato verde di ferro non produsse alcuna azione: all' opposto produssero il sale ammoniaco e l'ammoniaca un precipitato abbondante di sale giallo.

La clorina non cambiò quindi punto l'ossidazione del metallo, ma decompose l'ammoniaca, e ricondusse in conseguenza il sale triplo allo stato di muriato semplice.

Deriva pertanto da questi fenomeni che il solfato di ferro, come pure il ferro stesso posseggono la proprietà di saturare una parte dell' acido che ha sciolto il sale triplo.

Onde ottenere il sale triplo di platino puro si deve finalmente diluire la soluzione con una sufficiente quantità di acqua distillata.

Se non si ha questa cautela, sarà allora molto difficile di lavare il sale ottenutosi colla necessaria quantità di acqua, e sarà impuro pel ferro e per una parte degli altri metalli stranieri che si ritrovano nel platino grezzo.

Sembra che dieci parti di acqua contro una parte della soluzione sommamente concentrata siano, secondo le sperienze di *Vauquelin*, la migliore proporzione per quest' allungamento.

La soluzione di sale ammoniaco che serve alla precipitazione deve essere satura.

Se il sale triplo è affatto puro deve esso avere un colore giallo citrino, non deve diventare bruno col seccamento, e si deve poter facilmente fare in polvere.

Il processo che si deve seguire per la separazione degli altri metalli che si ritrovano nel platino grezzo e che rimangono nell' acqua-madre è indicato negli articoli che trattano di questi metalli.

(V. gli *Annales de chimie*, vol. LXXXVIII, p. 167).

Si ottiene da questo sale triplo il platino, arroventandolo in un crogiuolo di Assia.

Il muriato d'ammoniaca si sublima, il muriato di platino è decomposto, ed il platino rimane in istato metallico in forma di una massa spugnosa che consiste di piccoli grani.

Se si vuol impiegare il platino alla fabbricazione di vasi, lo si fonde con otto parti del suo peso di arsenico, si fa la massa ben fusa in piastre, oppure in sottili sbarre, la si espone all' azione dell' aria, e nello stesso tempo ad una temperatura capace a portare il metallo al rovente rosso bruno, poscia al rovente rosso di ciriegia, quindi al rosso di rosa, e finalmente al rosso bianco.

L'arsenico che sul principio è stato combinato col platino, e che lo ha reso più fusibile, si combina coll' ossigeno e si volatilizza, mentre il platino rimane puro ed ha acquistato la proprietà di poter essere travagliato alla fucina.

Non essendo da molto tempo che si sono conosciute le miniere di platino, dopo quelle d'America, e non essendo ancora deciso se esse ne somministreranno una sufficiente quantità si deve perciò impiegare l' americana onde ottenerne questo metallo.

Il processo onde ottenerlo è molto difficile a motivo che questa miniera in parte è una lega ed in parte una mescolanza di dodici differenti metalli, cioè platino, oro, argento, mercurio, ferro, rame, cromo, titanio, iridio, osmio, rodio e palladio. Oltre ciò contiene il platino grezzo d'America altri corpi stranieri, come una piccola quantità di cristalli rossi che però sono sì piccoli, che cento de' più grandi, che *Wollaston* ha potuto raccogliere, pesavano appena 8/10 di un grano. Non poterono essere sottoposti ad un'analisi chimica, a motivo della piccola quantità; nelle loro proprietà fisiche però convenivano per ogni risguardo col giacinto. Si separano questi, come pure la rena mescolata col platino grezzo con de' mezzi meccanici, servendosi d'un mantice: la corrente dell'aria trasporta via questi corpi più leggieri, mentre le particelle metalliche più leggieri rimangono all'indietro. La rena che è mescolata col platino grezzo contiene, secondo *Fourcroy* e *Vauquelin* (*Ann. du mus. nat.* vol. III, p. 149), del titanio e del cromo.

Se ne distinguono inoltre fra i grani del platino alcuni, che a motivo della somiglianza coi grani del platino se ne possono separare appena col mezzo della scelta, e si manifestano specialmente solo quando si tratta il platino grezzo coll'acido nitro-muriatico, poichè essi restano all'indietro, essendo insolubili in questo menstruo. *Wollaston* ne ottenne però una parte colla scelta. Essi hanno il considerabile peso specifico di 19,5; mentre quello del platino grezzo si trovò solo = 17,7. Se si cimentano colla lima, si trovano più duri dei grani di platino. Non manifestano la menoma duttilità sotto i colpi del martello, ed alla spezzatura sembrano composti di fogliette che hanno uno splendore proprio. Questa spezzatura fogliosa produce talvolta un'apparenza esterna che serve a distinguerli dai grani di platino. L'analisi chimica dimostrò essere dessi un composto d'iridio e di osmio, senza traccia di platino (*Journ. für Chem. und Phys.* tom. I, p. 232 e seg.).

*Proust* suppone in risguardo al mercurio che si riscontra nel platino grezzo, che desso non possa dipendere parimente che da una mescolanza accidentale che derivi dal processo di amalgamazione col quale si cercò di ottenerne l'oro. Arroventando il platino grezzo in un vaso di ferro lo si può separare. Le particelle dell'oro che coll'unione col mercurio acquistarono un colore bianco e che in conseguenza non si poterono distinguere dal platino si manifestano ora col loro colore naturale. *Proust* ha potuto separare coll'indicato processo dal platino grezzo bianco che si ritrova nel commercio, in conto medio, il dieci per cento d'oro. Le fogliette d'oro avevano un colore verde, e colorarono, esposte all'azione del cannello, parimente il borace in verde.

La miniera di platino di colore nero non contiene punto.

Il platino grezzo esposto all'azione del cannello sparge un odore penetrante di zolfo. Nello stesso tempo s'innalza ad una temperatura la quale sia più alta di quella che fa che il mercurio si volatilizzi in vapore (dalla miniera nera di platino in una quantità maggiore che dalla bianca) che non tinge in bianco l'oro. Se si arroventa il platino grezzo in un crogiuolo coperto si rimarca l'odore dello zolfo solo quando se ne leva il coperchio: scompare esso tosto che lo si ripone. Se si getta il platino grezzo ancora caldo in un vaso d'argento questo ne è annerito. L'acqua di barite produce nelle soluzioni del platino grezzo un precipitato abbondante. Parti eguali di platino grezzo e di muriato di

mercurio riscaldate insieme produssero una sottile corteccia di cinabro che coprì l'interno della storta. Risulta da questi fatti riuniti la presenza dello zolfo nel platino grezzo: sia che esso si trovi combinato col platino stesso, oppure con altre sostanze mescolate col medesimo.

*Proust* ritrovò nel platino grezzo col mezzo di sperienze ben adatte anche il fosforo.

Onde separare dal platino grezzo il platino e scomporlo nelle sue parti costituenti si procede come segue. — Dopo che lo si è spogliato al meglio possibile coi mezzi meccanici di tutte le impurità visibili, lo si espone al calorico rosso rovente onde volatilizzarne il mercurio che vi si trovi aderente; poscia si cerca di sciogliere lavandn, con un poco di acido nitro–muriatico, l'oro che vi è mescolato, come pure di separarne tutti i corpi stranieri che per avventura siano aderenti alla superficie dei grani del platino.

S' innaffia ora il platino così preparato coll'acido nitro–muriatico, e lo si digerisce onde scioglierlo. *Proust* riconobbe utile nel preparare questo solvente di mescolare una parte di acido nitrico del peso specifico di 1,314 con tre parti di acido muriatico del peso specifico di 1,114. Anche una soluzione di sale di cucina nell'acido nitrico corrispose a questo scopo, e fu utile la proporzione sciogliendo in una libbra di acido nitrico, il di cui peso specifico era 1,314, sette once di sale di cucina. Cinque libbre ed undici once del solvente preparato secondo la prima prescrizione bastarono per sciogliere una libbra di platino grezzo nero, ed una un poco minore quantità del bianco. L'acido nitro–muriatico preparato nella data proporzione collo sciorre il sale di cucina nell' acido nitrico fu ancora più attivo. Si accostuma di diluire coll' acqua il solvente, e d' impiegarvi un calorico solo mediocre affinchè l' azione non sia troppo forte. Si decanta diligentemente la soluzione compiutamente satura da un residuo che rimane all' indietro in forma di una polvere nera che resiste al solvente. La sua quantità è circa 1/27 del tutto. Si versa una soluzione di sale ammoniaco nel fluido rischiaratosi, dopo che si è col mezzo dell' evaporazione spogliato dell'acido soverchio, ed in tal modo si precipita del platino quanto se ne può con tal mezzo in qualità di un sale triplo, cioè di muriato ammoniacale di platino.

Si pongono nel fluido decantatosi dal precipitato, e riunitosi coll' arqua del suo lavamento de' bastoncini di ferro puro onde precipitarne il residuo di platino, ed il rodio, il palladio, il rame ed il piombo contenutosi nel fluido. Digerendo il precipitato lavatosi nell' acido nitrico molto allungato ne è sciolto il rame, il piombo ed il ferro che per avventura vi si trovino.

Ciò che ha lasciato indietro l'acido nitrico, si scioglie di nuovo nell' acido nitro–muriatico, e si combina la soluzione un poco svaporata col sale ammoniaco onde precipitarne un residuo di platino. Si aggiunge al fluido rimasto del sale di cucina, lo si svapora a seccamento e lo si tratta coll' alcoole. Questo scioglie il sale triplo consistente di acido muriatico, di soda e di palladio, senza operare sensibilmente sul sale triplo risultante di rodio, soda ed acido muriatico.

Si svapora sino a seccamento la soluzione del sale triplo di palladio, lo si scioglie di nuovo nell' acqua, e si precipita la soluzione col mezzo del prussiato di potassa. Si arroventa il prussiato di palladio e si digerisce il residuo coll' acido muriatico, onde separarne tutto il ferro che vi sarà stato deposto dal prussiato di potassa.

Il sale triplo di rodio lasciato indisciolto dall' alcool si scioglie nell'acqua, si precipita colla potassa l' ossido dalla soluzione, e si riduce al fuoco con un poco di olio.

Il sale triplo di platino ottenutosi dalla prima precipitazione col mezzo del sale ammoniaco, che si mescola poi con quello che si ottiene in progresso, si decompone al fuoco e si riduce l' ossido di platino che in tal modo se ne ottiene.

Si trovano nella polvere nera che coll' azione dell' acido nitro-muriatico sul platino grezzo ha resistito al solvente, due metalli, l' iridio e l' osmio.

Onde separare ambidue questi metalli si arroventa la polvere nera con un' eguale quantità di potassa caustica. Vengono essi in tal modo ossidati. L' osmio si scioglie nella potassa e può esserne estratto con quest' alcali; l' iridio si scioglie nell' acido muriatico, purchè si riscaldi il residuo della massa alcalina lisciviata coll' acqua. Si può coi ripetuti trattamenti vicendevoli colla potassa e coll' acido muriatico sciorre finalmente del tutto la polvere nera.

La potassa scioglie nello stesso mentre dell' osmio un poco d' iridio, e l' acido muriatico coll' iridio un poco di osmio.

Onde ottenerne isolato l' osmio, si satura la soluzione alcalina coll' acido solforico e si feltra il tutto. L' ossido di osmio si volatilizza coll' acqua bollente, e si precipita dal distillatosi il metallo col mezzo dello zinco e di una sufficiente quantità di acido muriatico. Nel mentre distilla la soluzione alcalina si separa naturalmente dalla soluzione alcalina una porzione d' iridio in forma di fogliette di colore fosco.

Si può ottenere altresì l' ossido di osmio distillando la polvere nera col salpietra. Tosto che la storta si arroventa l' ossido si sublima nel di lei collo in forma di un fluido olioso, che col raffreddarsi si rapprende in una massa semitrasparente, che ha un odore molto forte, si scioglie nell' acqua e comunica alla medesima quest' odore.

Collo svaporamento della soluzione del muriato d' iridio si precipita questo sale in cristalli ottaedrici. Arroventando questi cristalli si ottiene l' iridio puro (*Fourcroy et Vauquelin, Ann. du Museum d'hist. nat.* tom. VII, p. 401 e seg.).

*Trommsdorff* rimarcò nella sua esattissima analisi del platino grezzo (*Journ. der Pharm.* tom. XIV, fasc. II, p. 3 e seg.) che la polvere nera che rimane sciogliendo il platino grezzo nell' acido nitro-muriatico contiene oltre l' osmio e l' iridio anche l' acido cromico e l' ossido di ferro.

Si deve riflettere che anche nel sale triplo formatosi col precipitare la soluzione di platino col mezzo del sale ammoniaco si trova dell' iridio, benchè in piccola quantità.

Se non si tratta di separare le diverse sostanze che si ritrovano nel platino, ma solo di ottenere il platino (non calcolata una piccola perdita) si prende il sale precipitatosi dalla soluzione satura di nitro-muriatico di platino, si cerca colla ripetuta soluzione e precipitazione di separarne l' iridio che vi si ritrovi. In tal modo si ottiene un sale sempre più puro d' iridio, poichè gli acidi operano su quest' ultimo più debolmente, e le sue combinazioni sono più solubili di quelle del platino.

Si possono però abbreviare queste operazioni di purificazione prendendo solo quel precipitato giallo che è deposto da una soluzione

di platino allungata: rimane però allora una porzione di platino nell'acqua madre, e cagiona ne' lavori in grande una notabile perdita.

*Descotils* ha esposto un processo più comodo per purificare il platino. Si fonde il platino grezzo insieme collo zinco (4 parti di zinco contro 1 di platino). Si fonde pel primo lo zinco, e su questo si getta tosto cautamente il platino: poscia si copre il crogiuolo e si rinforza il fuoco col porvi sopra la cupola e coll'aggiungervi una canna da tiro. Una parte dello zinco si volatilizza in questa circostanza; il che è inevitabile per ottenere una combinazione uniforme.

Si polverizza la lega metallica bianco-bigiccia (il che si eseguisce facilmente), che alla spezzatura è un poco granosa, e la si tratta coll'acido solforico stato allungato con tre a quattro volte il suo peso d'acqua. In ragione che l'azione dell'acido diventa più debole la si sostiene col calorico, si decanta l'acido, e se ne aggiunge di nuovo fino a tanto che nulla più ne viene sciolto. Si ottiene facilmente dalle prime decantazioni il solfato di zinco: le ultime si possono conservare per un nuovo trattamento.

Se l'acido solforico solo non opera più, si produce una nuova soluzione coll'aggiunta di una piccola quantità di acido nitrico; e si può nello stesso tempo impiegare l'acido solforico concentrato. In questo caso si scioglie è vero unitamente un poco di platino e di palladio, ma lo si può ottenere di nuovo col mezzo del sale ammoniaco e del solfato verde di ferro, e quindi si può purificare il solfato di zinco col mezzo del regolo di questo.

Se finalmente anche ora non si scioglie più nulla, si decanta il fluido e si lava il residuo (1). Si scioglie esso facilmente coll'acido nitro-muriatico; imperocchè in una lega stata fatta colla proporzione superiormente esposta (in cui una parte di zinco andò perduta) fu bisogno dell'acido poco più di quattro volte il peso del platino onde scioglierlo.

*Descotils* impiegò col migliore effetto per questo lavoro l'acido nitro-muriatico composto di una parte di acido nitrico e tre parti di acido muriatico. Trovò egli più conveniente, invece di mescolare insieme ambidue questi acidi, di versare l'acido nitrico solo sul residuo, e quindi aggiungervi a poco a poco tanto acido muriatico, fino a che non ne accade più azione: egli è però bene di aggiungervi l'acido solo in piccolissime quantità, e di decantare prima la soluzione già satura.

Tosto che gli acidi non operano più si pongono i fluidi in un cilindro alto e stretto; poscia si levano con un sifone stretto dalla polvere nera, che rimane all'indietro colla soluzione del platino e si svaporano fino al compiuto seccamento. Poscia si lascia in riposo per 24 ore il fluido ottenutosi, si discioglie di nuovo il residuo con una piuttosto rimarcabile quantità d'acqua, ed in tal modo se ne separa quasi tutto l'oro in uno stato metallico che si ritrovi nel platino grezzo.

Onde ottenere dal fluido decantatosi anche l'ultima porzione del

---

(1) Questo residuo si accende facilmente e ad un calorico leggiere. Se si è impiegata una quantità minore di zinco di quella indicata, detona esso come la polvere da cannone. L'acido muriatico gli toglie questa qualità.

palladio, vi si aggiunge, secondo *Wollaston*, un poco di prussiato di mercurio, lo si feltra, e si mescola poscia con una soluzione di carbonato di soda privo di potassa fino a tanto che non ne succede più precipitato. Quest' ultimo serve per formare il sale triplo consistente di acido muriatico, platino e soda, il quale, come si è già detto altrove, non essendo decomposto coll'aggiunta del carbonato di soda nella conveniente quantità, ne viene invece precipitato il ferro.

Si separa quest' ultimo col mezzo del feltro o meglio ancora colla deposizione, e lo si lava dopo averne ben decantato il fluido. Contenendo l' acqua del lavamento solo poco platino, si fa meglio di precipitarnelo coll' idrogeno solforato, oppure con una combinazione di zolfo, e di aggiungerlo al precipitato torrefatto per un successivo trattamento della miniera grezza. Se si avesse a sospettare che l' ossido di ferro contenesse del platino, si può persuaderseno sciogliendone una di lui piccola parte nell'acido muriatico forte e col saggio del sale ammoniaco, e nel caso positivo si tratta tutto il precipitato in questa maniera.

Il fluido che contiene il sale triplo di platino, soda ed acido muriatico, deve avere ancora un poco di eccesso di acido. Vi si aggiunge tanto carbonato di soda fino a che sia diventato rimarcabilmente alcalino. Si separa allora, dopo qualche tempo di riposo all' aria, l' iridio in forma di deposito verde. Affinchè poi ciò accada più rapidamente e più compiutamente deve il fluido essere poco riscaldato ( cioè al più dai 122° fino ai 140° di *Fahr.*); imperocchè allora se ne depone in abbondanza l' iridio. Onde la separazione accada il più compiutamente possibile, non deve essere la soluzione nè troppo concentrata, nè troppo carica di soda.

Il fluido feltratosi dopo terminato il precipitato è combinato di nuovo con tant' acido muriatico che ne risulti sensibilmente acido: raffreddatosi lo si precipita col sale ammoniaco, si raccoglie il precipitato sul feltro e lo si lava per più volte con piccole quantità d' acqua. I fluidi contengono ancora del platino ed un poco d' iridio che si precipitano col mezzo di una combinazione di zolfo, e si trattano come antecedentemente.

Il sale triplo ottenutosi con questo processo, allorchè è ben puro, ha un colore giallo d'oro chiaro. L' acido nitrico che coll' ebollizione lo scioglie non deve comunicargli punto colore più carico di quello che abbia la maggiore accumulazione de' cristalli che si formano col raffreddarsi.

Si ha poi un mezzo facile per iscoprire anche la più piccola traccia d' iridio in questo sale. Bisogna ridurre solo una piccola parte del medesimo, sciogliere il metallo ( oppure allorchè si preferisca direttamente il sale triplo che in questo caso si decompone ) nell' acido nitro-muriatico, precipitare di nuovo il metallo col mezzo di un' appena sufficiente quantità di sale ammoniaco, e svaporare la lisciva dopo la separazione del precipitato. Se il sale che se ne ottiene è di un giallo chiaro, si può essere certi che non vi si trova iridio; se all' opposto è rosso, vi si trova iridio, e si deve, allorchè si voglia avere affatto puro il platino trattare tutta la quantità del precipitato nell' esposta maniera.

*Descotils* rimarca inoltre che la riduzione del sale triplo di platino col mezzo del calorico deve essere eseguita con cautela, allorchè la s' intraprende con grandi quantità; imperocchè le correnti vaporose

che frequentemente se ne innalzano strascinano con seco una grande quantità del sale, quando si lavora con un crogiuolo. Egli secca quindi pria il sale in una tazza di porcellana, ne eseguisce poscia la riduzione in una storta di terra, e ne lava il metallo che ha un' apparenza spugnosa, fino a tanto che non contiene più materia solubile, lo fa bollire con un poco d'acido solforico e lo lava di nuovo. Si scioglie un'altra volta questo metallo (al che bisogna, a motivo di questo grado di divisibilità, solo una piccola quantità di acido). Si ottiene precipitando di nuovo la soluzione col mezzo del sale ammoniaco, e riducendo come antecedentemente il precipitato lavatosi con piccole porzioni d'acqua, e seccatosi, il platino nel più alto grado di purità che si conosca (*Mémoires de la Société d'Arcueil*, tom. I, p. 370 e seg.).

Il metodo di *Moussin Puschkin* per purificare il platino, onde poterlo poscia travagliare più facilmente sarà indicato trattandosi di esso in istato metallico puro.

I più antichi tentativi per fondere il platino, onde poterne formare de' vasi dovettero essere imperfetti perchè si mancava di cognizioni esatte sulle parti componenti del platino grezzo; e non si poteva mai sperare di ottenerne un platino puro. Noi riferiremo qui in breve alcuni di essi.

*Sickingen* purificò il platino col mezzo dell'amalgamazione, lo sciolse nell' acido nitro-muriatico, ne separò il ferro col mezzo del prussiato di potassa, il che, secondo *Klaproth*, si può ottenere colla semplice soda, e precipitò il platino restato nella soluzione col sale ammoniaco. Il precipitato fu esposto ad un forte grado di fuoco, e fu combinata la fusione col lavoro alla fucina (*Crell's Neueste Entedek*, tom. VI, p. 141 e seg.). *De l'Isle* (*Crystallogr.* vol. III, p. 488) e *Bergmann* (Opusc. II, p. 178 e seg. e 491) si servirono d'un processo simile onde purificare il platino.

*Achard* fuse il platino con parti eguali di arsenico bianco e sale di tartaro in un crogiuolo di Assia bene intonacato. La lega metallica ottenutasi era fragile e si fuse dopo l'arroventamento. Furono fusi colla medesima de' vasi (coll'arroventamento si volatilizzò l'arsenico), e gli fu data della solidità percuotendoli col martello.

*Pelletier* cercò di purificare il platino col mezzo del fosforo. Egli espose due parti di platino con una parte di vetro di fosforo e con un ottavo di carbone alla temperatura colla quale si fonde l'oro. Il platino fosforato che ne ottenne fu fuso in coppelle per quattro volte l'una dopo l'altra; in tal modo ne venne separato in parte il fosforo, in parte bruciò, in parte cadde in iscorie con una porzione de' metalli mescolati col platino. Fu ancora purificato di più col mezzo della detonazione del platino fosforato col muriato di potassa ossigenato.

*Jannetty* in Parigi si serve del seguente processo, al quale ha per fondamento quello proposto da *Achard*, onde travagliare più libbre di platino. — Egli mescola insieme tre marchi di arsenico bianco e due marchi di potassa pura. Ne getta la quarta parte in un crogiuolo bene riscaldato, il quale abbia la capacità per circa quaranta marchi. Gli da un calorico forte, poscia vi aggionge la terza, quindi la quarta parte della mescolanza, ed agita prima con una verga di platino ciò che ritrovasi nel crogiuolo. Espone ora il tutto ad un fuoco forte, ed allorchè è in flusso compiuto ne leva il crogiuolo e lo

lascia raffreddare. Rottosi poscia il crogiuolo, vi si trova un bottone metallico ben fuso, il quale si purifica compiutamente del ferro colle sostanze superiormente indicate col mezzo di una seconda e frequentemente anche di una terza fusione.

Terminato questo lavoro si prendono de' crogiuoli con fondo piatto che abbiano il diametro di circa 3 1/2 pollici, si arroventano e si gettano ne' medesimi tre marchi del platino purificato col superiormente esposto processo con parti eguali di arsenico ed un marco di potassa pura. Gli si dà un fuoco forte, e quando la massa è fusa, si leva il crogiuolo dal fuoco, e lo si tiene perpendicolare, affinchè il pane di platino abbia eguale densità in tutte le sue parti. Rottosi il crogiuolo si ritrova un pezzo metallico puro suonante che ordinariamente pesa tre marchi e tre once.

Secondo l'osservazione di *Jannety* succede la purificazione del platino tanto più facilmente e rapidamente, quanto più grande è la quantità dell'arsenico che si è combinato con lui. Si porta in questo stato il metallo nel fornello, il quale deve essere fornito di una muffula, che non deve essere più alta dei pani di platino posti sulla sua parte stretta, i quali devono essere appoggiati un poco obliquamente alle pareti laterali della muffola. Se ne pongono tre circa di essi a ciascun lato della muffola, e questa è uniformemente riscaldata. Tosto che i pani di platino cominciano a svaporare si chiudono le aperture del fornello onde mantenervi il medesimo grado di fuoco. Dipende specialmente da quest'ultima circostanza la buona riuscita del lavoro; imperocchè col mezzo di un fuoco troppo forte, benchè vi si mantenesse solo per breve tempo, tutto il lavoro irebbe a male.

Si lascia il platino in questo fornello per sei ore. Onde riscaldare uniformemente i diversi pezzi, si cambia loro il posto. Tosto che sono levati dal fornello, si tuffano nell'olio, e per un'altra volta sono esposti per sei ore ad un calorico col quale l'olio si cambi in vapori. Si continua questa operazione fino a che si manifestano vapori: tosto che questi cessano si rinforza il fuoco al maggior grado possibile. L'arsenico svapora in istato metallico, poichè l'olio promuove la di lui riduzione.

Terminata questa preparazione preliminare, il restante lavoro dura ancora otto giorni. Le piastre di platino sono purificate coll'acido nitro-muriatico, e quindi sono bollite nell'acqua distillata fino a tanto che non vi si rimarchi più alcuna traccia di acido. Poscia se ne pongono molte l'una sopra l'altra, si espongono al maggior grado possibile di calorico e si martellano fortemente. S'intraprende il primo arroventamento in un crogiuolo onde impedire che entri nei pani di platino, che avanti il primo martellamento sono affatto spugnosi, alcuna parte straniera. In seguito si arroventano al fuoco libero, si modellano in un quadrato che in tutti i lati è più o meno a lungo martellato, secondo che il suo volume è più grande o più piccolo (*Fourcroy, Syst. des connoiss. chim.* vol. VI, p. 410 e seg.).

A Parigi si fabbricano da *Jannety* de' vasi di platino tanto per uso chimico, quanto pel lusso.

Il platino lavorato costa 24 franchi all'oncia: i pezzi rotti degli utensili di platino sono ripresi dagli artisti e pagati 15 franchi l'oncia.

Il chimico trova nella fabbrica di *Jannety* de' crogiuoli, delle tazze, delle storte di tutte le dimensioni, ecc.

I vasi di platino fabbricati a Londra sono un poco più a buon mercato: ma rimarca *Thomson* che il peso specifico del platino travagliato in Inghilterra è maggiore di quello di Francia.

Sembra però che ciò non si possa stabilire in generale, imperocchè egli stesso riferisce avere avuto un crogiuolo di platino stato fabbricato a Parigi, il di cui peso specifico era 21.

*Leithner*, direttore della fabbrica di porcellana a Vienna, ha da qualche tempo dato il seguente processo onde fare martellabile il platino. Esso è semplice, e potrebbe essere impiegato per fabbricare dei vasi piccoli, ma difficilmente de' grandi.

Egli fa una pasta di una polvere fina di platino e di olio di trementina, e stende degli strati di questa sulla carta, non vi applica però un nuovo strato fino a che il primo non siasi seccato. Progredisce in questo modo fino a tanto che gli strati di platino non hanno acquistato la necessaria densità. Espone quindi la medesima ad un fuoco gradatamente aumentato, e così ne rimane una lamina di platino, con cui se ne può quindi fabbricare de' vasi.

Questo processo è molto a proposito onde ristaurare i vasi guasti.

( V. il *Journal für Chemie und Physik*, tom. XI, p. 385 e seg. ).

*Schols* fabbricò in una maniera simile una lamina di platino del peso di un quarto di libbra e di 10 pollici di diametro.

La polvere nera di platino ottenutasi colla decomposizione del sale triplo di platino solidamente compressa in un crogiuolo di porcellana fu esposta al fuoco di una fornace da porcellana, e la massa insieme combinatasi fu continuamente martellata in uno stato rovente bianco. In seguito la si potè ben travagliare a freddo.

( Giorn. cit. tom. X, p. 349).

La grande resistenza dei crogiuoli di platino agli agenti chimici non è però senza eccezione.

Si trova con molta frequenza che i crogiuoli di cui si fa uso nell'analisi de' fossili sono notabilmente logorati, e sembra che la potassa possa sciogliere in parte il platino.

*Smithson Tennant* rimarcò che fondendosi il salpietra, oppure il nitrato di soda in un crogiuolo di platino, una parte del platino ne viene ossidata.

*Döbereiner* riconobbe confermato quest' avvenimento col ripetere queste sperienze; ma che non sembra che lo stesso accada cogli altri nitrati.

( *Journ. für Chemie und Physik*, tom. X, p. 217 ).

Anche alcuni fosfati possono attaccare il platino.

*Bouillon Lagrange* e *Vogel* vetrificarono il fosfato di soda con eccesso di acido, e trovarono che il coperchio del crogiuolo si era cambiato in una massa molto frangibile che si potè rompere in piccoli pezzi. Sembrò loro essersi formato in questo caso il fosfuro di platino: imperocchè la massa frangibile aveva ancora molto splendore metallico.

Probabilmente il fosfato di calce conteneva un poco di carbone che ridusse una parte di acido fosforico in fosforo, che si volatilizzò e si combinò col platino.

Si fa uso con vantaggio del platino per fare i foconi delle armi da fuoco.

PLATINO. *Platinum.* — Il colore del platino puro è il bianco d'argento, non è però così splendente come l'argento. Non ha ne odore nè sapore. Non è attaccato dal coltello, ed in risguardo alla durezza sta fra il rame ed il ferro. È più duro di quello e meno duro di questo. Fra i corpi naturali che si conoscono il platino è il più pesante. Secondo *Sickingen* il suo peso specifico è 21,061. *Borda* dà quello del platino fortemente martellato solo eguale 20,980. *Klaproth* ritrovò il peso specifico di un pezzo di platino purificato e travagliato alla fucina da *Chabaneau* in Madrid = 21,740. *Kirwan* lo dà nella sua mineralogia = 23,000.

È estensibile e duttile in alto grado. Lo si può battere in sottili foglie, e tirarlo in fili che abbiano non più di 1/1940 di diametro. Benchè in queste qualità sia inferiore all'oro, supera però per esse tutti gli altri metalli.

*Wollaston* ne ottenne de' fili finissimi. Fece egli a tal uopo una forma per un filo d'argento; pose esattamente nel mezzo della medesima un filo di platino e riempì la forma coll'argento fuso. Fu poscia tirato fuori al meglio possibile il filo, e ne fu tolto il coprimento d'argento col mezzo dell'acido nitrico. Con questo processo fu facile ottenerne de' fili che avevano il diametro di 1/4000 ad 1/3000 di pollice in diametro.

Possono servire questi sottilissimi fili per molti usi. Si possono impiegare per fabbricare de' micrometri, e per le sperienze galvaniche (per es. onde dimostrare che la medesima elettricità che passa per un filo grosso fa rovente un filo più sottile anche senza riscaldarlo, anzi lo fonde e lo fa in polvere), ecc.

Essendo un siffatto filo di una grande delicatezza, gli si dà la lunghezza necessaria all'esperienza prima di levarne l'argento e la forma di *U*; si pone ad ogni estremità un uncino, lo si appende ad un filo d'oro, lo si tuffa nell'acido nitrico, e si lascia che alle due estremità vi sia un poco d'argento, per cui più facilmente lo si può maneggiare.

Solo la estensibilità de' metalli sembra porre limite alla loro duttilità.

*Wollaston* ottenne il filo di platino di 1/30000 di pollice in diametro: con questa finezza non fu possibile di ottenere un filo di qualche lunghezza.

Supera il platino puro in tenacità o sia assoluta solidità anche l'oro. Secondo le sperienze di *Sickingen* un filo di platino della densità di 0,3 di linea e della lunghezza di due piedi sostenne un peso di 28 libbre, 7 once, 3 dramme a 65 5/7 grani.

Il platino appartiene ai metalli i più refrattarj al fuoco, e finora non è riuscito alla maggior parte de' chimici di fonderlo da sè nel fuoco de' nostri fornelli. *Chenevix* ha però, second'egli riferisce, fuso il platino col mezzo del seguente processo. — Egli riempì un crogiuolo di Assia con del nero di lampada fortemente compressovi: incavò questo fino ad un terzo del fondo del crogiuolo e colla forma di questo, ed in modo che il coprimento alle pareti del crogiuolo ne fosse sottile al più possibile, onde non impedirvi la penetrazione del calorico. Fu fatto con una verga cilindrica un foro nel mezzo della fodera del fondo, le di cui dimensioni furon regolate secondo la quantità del

metallo da fondersi. Poscia fu riempito il crogiuolo fino alla metà col borace e vi fu posto sopra il metallo. Fu questo coperto affatto col borace; vi fu compressa sopra una nuova porzione di nero di lampada, fu chiuso il crogiuolo con un coperchio di terra ed esposto ad un fuoco di fucina il più forte (*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. VI, p. 700).

Il platino cadde in flusso essendo esposto al fuoco della lente ustoria di *Troudain* e di *Parker*, senza però volatilizzarsi come fa l' oro. *Macquer e Beaumé* fusero piccole di lui porzioni col mezzo del cannello ferruminatorio, e *Lavoisier* coll' esporlo al fuoco del carbone su cui fece scorrere una corrente di gas ossigeno.

Se all' opposto il platino è combinato con altri metalli si fonde più facilmente: poichè allora non si ritrova esso in uno stato di purità. Se si fa rovente bianco il platino, se ne possono saldare insieme, come accade col ferro, due pezzi.

*Willis* dice avere fuso il platino ad una temperatura di 150 gradi del pirometro di *Wedgwood* in un fornello a vento di buon tiro, in un letto di polvere di carbone.

Il platino si dilata al calorico meno degli altri metalli.

Secondo *Borda* la di lui dilatazione per ciascun grado del termometro di *Reaumur* è = 1,92000, e per ciascun grado della scala centigrada 1,110000.

Secondo *Wollaston* la dilatazione del platino è dal punto del gelo fino a quello dell' acqua bollente di nove gradi, mentre quella dell' acciajo è di 12°.

Secondo le sperienze di *Wollaston* il platino è un conduttore meno perfetto del calorico degli altri metalli.

Si coprirono di cera laminette d' argento, di rame e di platino, e furono riscaldate ad un' estremità fino all' arroventamento rosso. Il cuoprimento di cera sull' argento si fuse in una distanza di 3 1/4 pollici; sul rame in una distanza di 2 1/2 pollici; e nel platino in quella di un pollice.

L' acqua e l' aria non alterano questo metallo, e anche quand' esso è mantenuto rovente al contatto dell' aria non si cambia il suo splendore: appartiene quindi ai così detti *metalli nobili*.

Il platino grezzo si ossida però in parte essendo esposto ad un forte grado di calorico; ma in questo stato non è puro, ma bensì mescolato con molti corpi stranieri. Non è però improbabile che se lo si potesse esporre ad un sufficientemente forte grado di fuoco, si accenderebbe egli e si ossiderebbe come gli altri metalli. Ciò è confermato anche dalle sperienze di *Van Marum*. Questi espose un filo di platino all' azione di una gran macchina elettrica: esso si accese, bruciò con una fiamma bianca, e si sparse in forma di polvere che sembrò essere ossido di platino. Si può ottenere lo stesso effetto con una pila Voltiana a grandi piastre.

Secondo *Proust* si ottiene un ossido puro di platino decomponendo col mezzo della potassa il sale triplo di acido muriatico, ossido di platino e potassa. A misura che l' acido muriatico abbandona l' ossido di platino, si scioglie questo nella potassa. Lo si deve poi precipitare coll' acido solforico e quindi lavarlo. Quest' ossido non può però essere affatto privo d' iridio, allorchè non si sia pria ben purificato quel sale triplo.

*Döbereneir* rimarcò la formazione d' un ossido di platino di un colore rosso-bruno allorchè egli arroventò il salpietra in un crogiuolo di platino, e confermò in tal modo l'osservazione stata fatta pria da *Tennant* (*Philos. Transact.* 1797).

Secondo *Berzelius* vi sono due ossidi di platino.

La proporzione dell' ossigeno che egli stabilisce ne' medesimi combina molto bene con quella che *Chenevix* ha trovato pria.

| | Metallo | Ossigeno |
|---|---|---|
| Il primo ossido contiene . . | 100 | 8,287 |
| Il secondo ossido contiene . . | 100 | 16,574 |

ossia 100 parti contengono:

| | Metallo | Ossigeno |
|---|---|---|
| Del primo ossido . . . . . | 92,35 | 7,65 |
| Del secondo ossido . . . . | 85, 9 | 14, 1 |

Se si riscalda il platino col potassio coll'accesso dell'aria, ambidue i metalli si accendono e si forma una polvere gialla, dalla quale, allorchè venga arroventata, si sviluppa del gas ossigeno.

Questa polvere arrossa, dopo che è stata lavata per molto tempo, la carta tinta colla curcuma: non è quindi punto un ossido puro di platino.

Svaporando fino a seccamento una soluzione di platino nell' acido nitro-muriatico, se ne ottiene una polvere bruna splendente. Se si riscalda questa fino al rovente bianco, la si decompone in platino ed in cloro, e si può avere il cloro in istato gazoso col conveniente apparecchio.

Secondo le sperienze di *E. Davy* questa polvere è composta di 76 parti di platino e di 24 di cloro. Questo dato si può però solo risguardare come un' approssimazione, imperocchè diverse difficoltà si presentano nell' analisi di una sostanza sì facile a decomporsi, ed impediscono di poterne ottenere risultamenti esatti.

Se si prepara l' ossido di platino sciogliendo questo metallo nell' acido nitro-muriatico, e si precipiti quindi la soluzione coll' acqua di calce, non si potrà riconoscere per puro l' ossido di platino ottenutosi, allorchè non si sia impiegato il platino affatto puro.

La quantità dell' ossigeno che si ritrova in quest' ossido è stabilita molto diversamente. Secondo *Fourcroy* è la quantità dell' ossigeno nel medesimo non al di più del sette per cento (*Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 428).

*Chenevix* (*Philos. Trans.* 1803) la dà eguale 13 per cento. Secondo *Richter* (*Ueber die neueren Gegenst. der Kem.* fasc. X, p. 111) cento parti di ossido di platino contengono 80,9 di metallo e 19,1 di ossigeno.

Secondo *Chenevix* il platino è suscettibile di due gradi di ossidazione. Egli rimarcò nella riduzione dell' ossido giallo che questo acquistò un colore verde. *Chenevix* ritiene il platino in questo stato per ossidulato, e calcola la quantità dell' ossigeno che in esso si ritrova non al di più del sette per cento.

Se si espone l' ossido di platino ad un fuoco forte, se ne separa il gas ossigeno ed il platino ne è ridotto. Non si può combinare col platino nè il carbone nè l' idrogeno. Il platino grezzo si ritrova,

secondo *Proust*, naturalmente combinato collo zolfo; rimane però il dubbio, se lo zolfo non si ritrovi piuttosto combinato cogli altri metalli che sono in mescolanza col platino che con questo stesso. Se si tenta di combinare il platino collo zolfo per mezzo della fusione, si ritrova che esso al pari dell' oro resiste nella fusione all' azione dello zolfo.

*E. Davy* però produsse una volta la combinazione del platino collo zolfo col riscaldare il sale triplo di acido muriatico, ammoniaca e platino in contatto collo zolfo; poscia allorchè egli espose il platino collo zolfo in una canna priva d' aria ad una temperatura elevata.

Riscaldando una mescolanza di tre parti di sale triplo di platino (che fu prima seccato ad una temperatura che a viceuda era fra i 200 fino quasi a 240 gradi di *Fahr.* e che conteneva il 44 per cento di platino) con due parti di fiori di zolfo in una storta di vetro chiusa col mercurio, si è formato il solfuro di platino con eccesso di zolfo.

Questa combinazione aveva un colore bigio fosco di ferro. Aveva la forma di polvere fina, oppure di pezzetti di tessitura soffice. Nel primo stato aveva un' apparenza sbiadata terrea; nel secondo un debole splendore metallico. Era molle al tatto e lasciava fra le dita, oppure fregata sulla carta, un segno splendente fosco, quasi come l'antimonio. Non aveva nè odore nè sapore. Non si è potuto stabilire con esattezza il suo peso specifico, sembrò però essere prossimo ai 3,5. Essa non è conduttore dell' elettricità. Non sembra alterarsi nè dall' azione dell' aria nè dell' acqua e non si è potuta fondere.

Gli acidi minerali hanno appena azione su questa combinazione di zolfo. La lisciva di potassa bollita colla medesima non vi produce alcun visibile cambiamento: la potassa secca fusa con essa produce qua e là una decomposizione. Riscaldata col cloruro di potassa si decompone con una combustione splendente; se la si percuote col martello, detona. Riscaldata colla limatura di zinco il solfuro di platino si decompone e si forma il solfuro di zinco, o se lo si riscalda al contatto dell' aria ne accade la di lui decomposizione.

L' analisi diede in cento parti di questa composizione la seguente proporzione delle parti componenti:

| | |
|---|---|
| Platino . . . . . . . . | 72 |
| Zolfo . . . . . . . . | 28 |
| | 100 |

La combinazione del platino col *minimum* di zolfo venne formata riscaldando il platino collo zolfo in una canna priva d' aria.

Il colore di questa combinazione di zolfo era bigio azzurrognolo pallido.

La si ottenne parimente in forma di polvere, oppure in piccoli pezzi, le di cui parti erano debolmente unite insieme.

Il suo splendore è terreo, ma stropicciata fra le dita, oppure sulla carta gli comunica una traccia splendente di colore bigio azzurrognolo e di splendore metallico. È un poco ruida al tatto, non ha nè odore nè sapore: il suo peso specifico è circa 6,2.

Nelle restanti proprietà conviene essa con quelle della combinazione superiormente indicatasi.

Le sue parti componenti sono in 100:

| | |
|---|---|
| Platino . . . . . . . . . | 84 |
| Solfo . . . . . . . . . . | 16 |
| | 100 |

Il platino forma anche col fosforo due diverse combinazioni.

Si ottiene il fosfuro di platino col *maximum* di fosforo, riscaldando tre parti di sale triplo di platino con due parti di fosforo tagliato in piccoli pezzi in una canna chiusa col mercorio.

Il peso specifico di questa combinazione è 5,28; nelle restanti proprietà conviene desso col solfuro di platino col *maximum* di zolfo.

Sue parti componenti:

| | |
|---|---|
| Platino . . . . . . . . . | 70 |
| Fosforo . . . . . . . . . | 30 |
| | 100 |

Si ottiene il platino fosforato col *minimum* di fosforo riscaldando il fosforo col platino in una canna priva d' aria.

Questa composizione ha un colore bigio di piombo, oppure bigio azzurrognolo. La si ottiene o in piccole masse porose, oppure in pezzi imperfettamente fusi e cristallizzati. I cristalli sono piccoli cubi.

Lo splendore del fosfuro di platino fuso è poco minore di quello del piombo: ma nello stato poroso ha poco splendore.

Il peso specifico di questa combinazione è = 6. Essa non ha nè odore nè sapore: non è conduttore dell' elettricità. Se la si riscalda fino al rovente rosso forte su di una lamina di platino sparge l' odore del fosforo; e la sua superficie acquista un colore più carico. Se si spinge il calorico fino al rovente bianco, si combina essa col platino e lo trafora, ecc.

Cento parti della medesima contengono:

| | |
|---|---|
| Platino . . . . . . . . | 82,5 |
| Fosforo . . . . . . . . | 17,5 |
| | 100,0 |

(V. il *Journal für Chemie und Physik*, tom. X, 382-403).

Non v' ha dubbio che si può combinare senza difficoltà il platino col fosforo per mezzo della fusione. Se si prende un' oncia di platino, un' oncia di vetro di fosforo ed una dramma di polvere di carbone, e si espone la mescolanza ad un grado di calorico che indichi i 32° del pirometro di *Wedgwood*, si ottiene il platino fosforato, il quale pesa di più di un' oncia. Una parte del medesimo fu nelle sperienze di *Pelletier* fusa in un bottone; un' altra fu cristallizzata in cubi: la superficie era coperta con un vetro nericcio. Anche gettando il fosforo sul platino rovente rosso il platino cade sull' istante in flusso, e si forma il platino fosforato.

Il platino fosforato ha un colore bianco d' argento: è molto frangibile e così duro che dà scintille coll' acciajo. Si fonde più facilmente dell' argento. Il fosforo se ne separa colla fusione, brucia alla superficie, e lascia all' indietro un vetro nericcio o verde, il quale,

se si è preso del platino grezzo, contiene del ferro. In ragione che il fosforo brucia, la fusibilità del platino diminuisce.

*Pelletier* si servì della proprietà del platino di diventare più fusibile colla mescolanza del fosforo onde fonderlo non solo più facilmente in una massa di platino grezzo, ma per renderlo anche più duttile e spogliarlo del ferro. A tale oggetto fece egli fondere il platino fosforato in coppelle, per cui il fosforo bruciò in parte, in parte passò coll' ossido di ferro in un vetro facile a fondersi, che si portò nella coppella, fino a che finalmente ne rimase il platino infusibile, che era poroso e conteneva ancora un poco di vetro di fosforo che si è potuto sottrarre compiutamente, battendolo rovente bianco sull' incudine.

Il platino si può combinare colla maggior parte de' metalli.

I chimici si sono specialmente occupati delle combinazioni del mercurio col platino. Una parte de' medesimi vide che la formazione di un amalgama era sommamente difficile, altri non isperarono di poterla ottenere compiutamente. Del resto l' amalgamazione del platino col mercurio accade molto facilmente, allorchè s' impiega il platino puro, e si sussidia l' azione d' ambidue i metalli collo sfregamento e col calorico. Avendo poi le più recenti sperienze di *Chenevix* sulla combinazione del platino col mercurio fermato di nuovo l' attenzione de' chimici su quest' oggetto, è d' uopo perciò dirne qui alcuna cosa di circostanziato.

*Lowis* il quale triturò per molte ore a freddo il platino ed il mercurio, non ottenne l' amalgama di platino: anche dopo molte settimane non giunse al suo intento.

*Morveau* produsse l' amalgamazione del mercurio col platino per mezzo del calorico. Egli assicurò un cilindro di platino al fondo di un vaso di vetro stretto e lo coprì di mercurio. Fu posto poscia il vaso in un bagno di rena e fu mantenuto il mercurio continuamente bollente. Accadde a poco a poco la combinazione del mercurio col platino, il peso del cilindro si aumentò del doppio e diventò egli frangibile. Si riscaldò fortemente il platino, e se ne volatilizzò il mercurio ed il platino rimase in parte ossidato (*Ann. de chim.* tom. XXV, p. 12).

In questa sperienza galleggiò il platino, benchè di un peso specifico maggiore, sulla superficie del mercurio. Quest' è probabilmente una conseguenza della forte coesione che ha luogo fra le particelle del mercurio. Se si pone un gran pezzo di platino sulla superficie del mercurio, cade esso a motivo del suo peso maggiore al fondo; ma un piccolo pezzo di platino, per es. un filo di platino, galleggia sulla superficie del mercurio; imperocchè non ha valore onde vincere la sua coesione. Se all' opposto lo si comprime sul fondo del vaso, vi rimane esso a motivo del suo peso specifico maggiore. Se si riscalda il vaso, il filo ritorna alla superficie; imperocchè esso è portato in alto dal mercurio, col quale il platino ha cominciato a combinarsi (*System of Chimistry*, vol. I, p. 133).

*Sickingen* ritrovò che dopo essersi digerito il platino coll' acido nitrico, e poscia essersi trattato a caldo col mercurio e col sale ammoniaco sciolto, si raccoglieva sulla superficie una quantità di polvere nera che era attratta dalla magnete: dopo essersi separata questa colla digestione, il platino diede finalmente un amalgama imperfetto.

*Rose* e *Gehlen* rimarcarono nelle loro sperienze da essi fatte onde esaminare la combinazione artificiale del palladio col platino e col mercurio, che *Chenevix* dice ottenersi, che l'amalgamazione del platino col mercurio accadde senza difficoltà. Essi amalgamarono cento grani di platino puro col mezzo di una diligente triturazione e col sussidio del calorico con 1500 grani di mercurio che vi fu aggiunto a poco a poco. La quantità del medesimo che si amalgamava col platino non sembrò avere limiti determinati. L'amalgama aveva la consistenza di un unguento solido ed il più bello splendore d'argento. Dopo qualche tempo aveva acquistato quest'amalgama in consistenza e durezza (*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. I, p. 540).

Anche il platino spugnoso rimasto dopo l'arroventamento del sale triplo di acido muriatico, ossido di platino ed ammoniaca si amalgamò tanto a caldo, quanto a freddo molto facilmente col mercurio.

*Moussin Puschkin* dà il seguente processo per l'amalgamazione del platino. Si scioglie il platino grezzo nell'acido nitro-muriatico: si bagna coll'acqua bollente il fluido condensatosi fino alla cristallizzazione, si precipita il platino col sale ammoniaco, e si riduce il precipitato lavatosi con un fuoco fortissimo avanti il mantice.

Il bottone metallico soffice che se ne ottiene deve essere lavato esattamente coll'acqua calda, bollito per alcuni minuti coll'acido muriatico allungato, e poscia di nuovo arroventato.

Dopo questa purificazione si tritura il platino con tre parti di mercurio in un mortajo di pietra o di vetro. Si prendono sul principio piccole porzioni, perchè i metalli sul principio s'amalgamano solo difficilmente: tosto però che ne è accaduto un amalgama fa bisogno di aggiungere solo a vicenda un poco di platino ed un poco di mercurio che si uniscono quasi all'istante sotto l'azione del pestello. Si può col processo indicatosi amalgamare in poche ore più libbre di platino. *Moussin Puschkin* profittò di questa combinazione onde travagliare il platino alla fucina.

Egli pose a tale oggetto l'amalgama di platino in forme di legno che furono chiuse con de' turacci bene adattati, e vi compresse l'amalgama quanto più gli fu possibile con una pressione artificiale. — Il mercurio soverchio fluì negli angoli della forma, al quale oggetto furonvi praticate delle fenditure sommamente fine.

Dopo essere restato l'amalgama per qualche tempo esposto a questa pressione se ne levarono i turacci, e la forma di legno fu posta unitamente all'amalgama in un crogiuolo che si riscaldò avanti il mantice fino al rovente bianco. Il legno si carbonizzò, il mercurio si dissipò ed il platino rimase colla forma che gli fu data dalla pressione ed ebbe affatto l'apparenza di un metallo solido. Si pose poscia di nuovo in un crogiuolo e fu arroventato continuamente, e durante l'arroventamento fu bagnato di tempo in tempo con dell'olio, per cui acquistò egli maggiore duttilità. Poscia ne furono martellati i pezzi con quella cautela che bisogna per l'argento, e fino a che abbero acquistata la necessaria durezza (*Neues allgem Journ. der Chem.* tom. III, p. 453 e seg.).

*Chenevix* si è specialmente occupato dell'azione del murcurio sul platino, di cui si è già detto. Egli ha poi in una successiva Memoria riferito molte sperienze colle quali cerca di dimostrare che il mer-

curio modifica notabilmente le proprietà del platino. Deve esso dargli la proprietà di essere precipitato col mezzo del solfato verde di ferro in istato metallico. Il platino deve inoltre difendere una rimarcabile quantità di mercurio dall'azione dell'acido nitrico ed il mercurio rinforzare l'azione dell'acido nitro-muriatico sul platino. Il mercurio deve altresì potersi combinare col platino in modo che un fuoco in cui la mescolanza si fonde non abbia valore di volatilizzarlo: imperocchè essa dopo la fusione deve possedere ancora quella proprietà che è a considerarsi come un carattere distintivo della presenza del mercurio in una soluzione di platino. L'azione del mercurio sul platino non è limitata allo stato metallico, ma questi metalli possono secondo lui combinarsi con un acido che formi col platino solo una combinazione molto solubile e produrre un sale triplo insolubile. Finalmente può il platino ritenere una certa quantità di mercurio sciolto, ed impedire la sua precipitazione col mezzo di una sostanza, la quale, quando non vi si trovi platino, sia in questo risguardo molto attiva (*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. VI, p. 697 e seg.).

Essendo i riferiti risultamenti molto diversi da quelli che hanno osservato altri chimici, converrebbe perciò cercare le cagioni che hanno potuto indurre *Chenewix* in quest'errore.

Si fonde con somma difficoltà una rimarcabile quantità di platino coll'argento. Parti eguali esigono già un fuoco molto forte, e danno una lega che è più dura, più fosca e più frangibile dell'argento. Non la si può appianare senza che screpoli. La sua grana è più grossolana di quella dell'argento. Sette parti d'argento con una parte di platino si fondono facilmente: la lega è ancora piuttosto duttile, ma però più ruvida e molto meno bianca dell'argento. La combinazione dell'argento col platino è molto imperfetta, e *Lowis* rimarcò che nel mentre del tranquillo raffreddamento della lega fusa, una parte del platino ne va al fondo. Anche quando la lega è tenuta in fusione per qualche tempo, si trova che il platino prende, a motivo del suo peso specifico maggiore, in parte il fondo del crogiuolo. Questi fenomeni dimostrano che ha luogo fra ambidue i metalli solo un'affinità debole. Secondo *Bergmann* la trentesima parte di platino dà già all'argento un colore più carico.

*Vauquelin* rimarcò che aggiungendosi all'argento il 5 per 100 di platino il saggio s'affina bene: si manifestano gl'iridi, senza però essere così vivi come nel saggio ordinario dell'argento: se all'opposto si aggiunge più del dieci per cento di platino, il saggio non getta il suo lampo. Generalmente questo fenomeno non è mai affatto compiuto tosto che è mescolata all'argento anche la più piccola parte di platino. La superficie del bottone è sempre più o meno cristallizzata, i margini sono rotondati, il colore è più bianco pallido e volge un poco nel giallo. Questi fenomeni sono tanto più rimarcabili, quanto maggiore è la quantità del platino. Vi ha però un limite in cui il saggio non s'affina più, a meno che non s'impieghi un fuoco molto forte. Ciò accade quando il platino è la quarta parte della lega. Sotto queste circostanze il bottone diventa affatto piano come una moneta prima che tutto il piombo sia scomparso; la superficie ne è scabra, osservata colla lente vi si scopre una quantità di escrescenze, le quali si devono risguardare come un'effettiva cristallizzazione: il saggio

ha un colore bigio pallido. Affinchè si affini bene il saggio di questa lega deve l'argento formare almeno il 4/5 della medesima: altramente rimane sempre all'indietro una porzione di piombo; a meno che s'impieghi un grado di fuoco più forte di quello che si pratica pei saggi dell'argento.

Se si scioglie il bottone d'argento contenente il platino nell'acido nitrico, la soluzione acquista ogni volta un colore bruno per insignificante che sia la quantità del platino: la soluzione depone altresì una polvere nera, che deriva dal platino diviso molto finamente.

La separazione di ambidue i metalli in via umida la si può effettuare oltre l'indicato mezzo dell'acido nitrico, digerendo la lega metallica colla necessaria quantità di acido nitro-muriatico, per cui l'argento è separato in qualità di muriato d'argento. Si può separare in parte l'argento dal platino anche col mezzo dell'amalgamazione.

Se si pone una lamina d'argento in una soluzione di platino nell'acido nitro-muriatico, il platino ne è precipitato in forma di una polvere bruna, che si mescola col muriato d'argento che si va formando. Questo precipitato è il platino metallico, e non è improbabile che il platino sia precipitato dall'argento da tutte le sue soluzioni acide. Il platino sciolto nell'acido nitro-muriatico, e l'argento sciolto nell'acido nitrico o nell'acido solforico, allorchè si mescolano insieme, formano un precipitato giallo, che consiste di muriato d'argento e di ossido di platino.

Il platino si combina anche col bismuto per mezzo della fusione: la lega metallica è tanto più fusibile, quanto più grande è la quantità del bismuto. La combinazione di questi due metalli è sommamente frangibile, e diventa porporina, violetta e finalmente nericcia all'aria. Colla fusione si separano in gran parte nel riposo l'uno dall'altro i metalli. Se si espone questa lega, coll'accesso dell'aria, ad un fuoco forte, il bismuto passa in iscorie. È però difficile il separarne tutto il bismuto, perchè la lega è tanto più refrattaria al fuoco quanto più è piccola la quantità del bismuto.

*Marggraf* combinò una soluzione di platino nell'acido nitro-muriatico con una soluzione di bismuto nell'acido nitrico, e non ne accadde precipitato. Il bismuto metallico separa però il platino dalla soluzione.

Il platino si combina con somma facilità colla fusione collo zinco; e ne risulta una lega molto dura e fusibilissima, di un colore bianco azzurrognolo, ma non di colore così chiaro come nello zinco puro. La maggior parte dello zinco brucia al fuoco; una parte però ne rimane all'indietro, perchè la lega diventa tanto più difficile a fondersi, quanto più piccola è la quantità dello zinco: in fine questo ne è del tutto coperto dal platino.

Lo zinco precipita in nericcio il platino dalla sua soluzione nell'acido nitro-muriatico. Secondo *Bergmann* 416 parti di zinco precipitano solo 77 parti di platino, il quale contiene ancora un poco di zinco. Lo zinco sciolto nell'acido nitrico, e mescolato colla soluzione del platino dà un precipitato di un rosso di mattone (*Bergmann*, opusc. vol. III, p. 146).

Il platino e lo stagno che si possono facilmente combinare colla fusione, danno, allorchè si sono prese parti eguali di ambidue i metalli, una lega piuttosto fusibile, che però è dura, cruda, di un

colore fosco e ruida al tatto. Dodici parti di stagno ed una parte di platino sono ancora sufficientemente duttili, ma hanno una grana grossolana. Generalmente la duttilità dello stagno scema con un' aggiunta di platino.

Lo stagno precipita il platino dalla sua dissoluzione nell' acido nitro-muriatico, di colore rosso bruno; anche la soluzione di stagno produce in quella soluzione un precipitato rosso bruno.

Gli alcali fissi non attaccano nè per via umida, nè per secca il platino metallico; si combinano essi per via umida col di lui ossido precipitato dalla soluzione negli acidi e lo sciolgono.

Il platino metallico non è attaccato e sciolto da alcuno degli acidi semplici noti. L' unico solvente è l' acido nitro-muriatico e l' acido muriatico ossigenato. Si esige in quanto al primo (che per questa soluzione è il migliore quand' è composto di una parte di acido nitrico e di due parti di acido muriatico) una maggiore quantità per la soluzione del platino, che per un' eguale quantità di oro, e si deve inoltre sostenere la soluzione col calorico del bagno di rena. L' azione dell' acido nitro-muriatico sul platino accade con somma lentezza e senza gran forza. Se ne sviluppa solo una mediocre quantità di gas nitroso. Questa soluzione è sul principio gialla: il di lei colore diventa però più carico quanto più grande è la quantità del platino scioltosi. Allungandola, il suo colore diventa simile a quello della soluzione dell' oro. Se si è impiegata una sufficiente quantità di acido, il platino puro ne è compiutamente sciolto.

La soluzione del platino ha un sapore molto acuto e corrodente: la pelle ne è tinta in bruno nero. Se la si svapora somministra una massa salina di un rosso carico che talvolta è cristallina. È muriato di platino (V. l' art. Muriato di platino).

Se si mette nella soluzione del platino nell' acido nitro-muriatico della potassa caustica, oppure carbonata ne è precipitato un sale triplo composto di acido muriatico, platino e potassa. Si forma parimente questo sale triplo, allorchè si combina la soluzione del platino coi sali la cui base sia la potassa. Questa combinazione tripla si presenta in forma di piccoli cristalli, pesanti, rossi, che sono ottaedri: alcune volte anche in forma di una polvere gialla. Essa è solubile nell' acqua ed è solo difficilmente decomposta dalla soda.

La soda dà parimente col muriato di platino una combinazione tripla. Si ottiene il muriato di platino combinato colla soda allorchè s' impiega per la soluzione del platino l' acido nitro-muriatico preparato col muriato di soda. Questo sale si cristallizza facilmente ed è molto solubile. Il precipitato che accade nella soluzione del platino nell' acido muriatico coll' aggiunta della soda è molto insignificante, e scompare di nuovo con un' ulteriore aggiunta di soda. Questa proprietà della potassa col platino di formare sotto le riferite circostanze un sale triplo, che in seguito si separa è caratteristica di quest' alcali ed è un indizio che la distingue dalla soda.

Il muriato di platino colla soda non è decomposto con un' aggiunta di soda, od almeno non è decomposto quando non è riscaldato fino all' ebollizione. Ciò presenta un ottimo mezzo onde purificare il platino. Aggiungendo la soda al sale triplo si separa il ferro, che si può togliere poscia col feltro. Se si aggiunge poi alla soluzione che contiene il sale triplo di platino che deve essere debolmente acida, del

carbonato di soda fino a che sia rimarcabilmente alcalina, si separa, allorchè si lasci restare per qualche tempo all' aria, anche l' iridio in forma di un precipitato verde.

Anche l' ammoniaca, sia essa pura ovvero combinata coll' acido carbonico, produce nella soluzione del platino nell' acido nitro-muriatico, parimente un precipitato che è un sale triplo consistente di ossido di platino, di ammoniaca e di acido muriatico. Esso ha un colore giallo, è cristallizzato in ottaedri, che però sono piccoli, ed è sciolto da molt' acqua. Si può cristallizzare ancora da questa soluzione. All' azione del cannello se ne ottiene un bottone metallico. Se si svapora la soluzione di questo sale fino al seccamento, l' ammoniaca se ne volatilizza e ne è ridotto il platino. La soda decompone questo sale non però prima che ambedue le soluzioni siano collo svaporamento portate a seccamento. Questo precipitato, quand' è riscaldato, detona, non però come l' oro fulminante. *Bergmann* è stato il primo che ha chiamato a considerazione su questo sale.

Si può però preparare un platino fulminante decomponendo col mezzo della potassa sovrabbondante il sale triplo di acido muriatico, ossido di platino ed ammoniaca; per cui l' iridio che vi si ritrova è precipitato in fiocchi bianchi. Si versa ora nel fluido feltratosi dell' acido muriatico della potassa fino alla saturazione. Se si espone questa sostanza ad un calorico subitaneo, decrepita essa, ed è aparsa all'intorno con un movimento molto rapido, ed allora se ne innalza un vapore nero; all' opposto ad un riscaldamento eseguitosi a poco a poco detona piuttosto fortemente. *Vauquelin* e *Fourcroy* parlarono in una loro Memoria letta il 17 vendemmiatore dell'anno XII (9 ottobre 1803) all' Instituto Nazionale di questo composto, che essi ritennero per una semplice combinazione dell' ossido di platino coll' ammoniaca.

Anche *Proust* fa menzione del platino fulminante ottenutosi col mezzo della decomposizione di quel sale triplo colla potassa; rimarca però che esso non detona molto facilmente, e che bisogna di un calorico più forte che per l' oro fulminante (*Journ. für Chem. und Phys.* tom. I, p. 348).

*E. Davy* ha scoperto da qualche tempo un nuovo platino fulminante la di cui preparazione non è nota, che però si distingue per alcune proprietà molto rimarcabili. — Esso fa esplosione ad un calorico moderato. L' esplosione è accompagnata da una luce a guisa di lampo. Allora questa combinazione è affatto decomposta, e si presenta in platino metallico ed in prodotti gazosi.

Se si mette questa polvere fulminante di platino nell' ammoniaca liquida, è decomposta in parte e se ne sviluppano delle sostanze gasiforma. Nell' ammoniaca gasosa diventa essa rovente.

Se la si bagna coll' alcoole, ne accade un rumore debole e di decrepitazione: la sostanza lancia scintille e brucia con una fiamma rossa.

(*Thomson's Annals of Philosophy*, vol. VII, p. 486).

Anche i sali che formano coll' ammoniaca l' acido solforico, il muriatico, il nitrico, ecc. producono nella soluzione del platino un precipitato che è questo sale triplo. Questa produzione del sale triplo è il motivo perchè non si deve impiegare per la soluzione del platino l'acido nitro-muriatico preparato col sale ammoniaco. Non è precipitato però tutto il platino, e la porzione residua si separa col mezzo del-

l' alcali in istato di ossido di platino. Si distingue il platino essenzialmente dall' oro, imperocchè non si può precipitare quest' ultimo col mezzo del sale ammoniaco dalla sua soluzione.

L' acqua di calce, la magnesia caustica e la carbonata precipitano il platino dalla sua soluzione in qualità di ossido.

Gli altri acidi si combinano facilmente coll' ossido di platino. Secondo *Chenevix* non si combinano solo coll' ossido, ma anche coll'ossidulo di platino: si conoscono però finora solo i sali che si producono col primo.

I prussiati puri, neutri e medj non producono alcun precipitato nella soluzione del platino, ma rendono solo un poco più carico il suo colore.

Il prussiato di mercurio produce però, secondo *Chenevix* (*Chenevix on Palladium*, p. 27), un precipitato di colore ranciato.

La soluzione dei sali puri di platino non è precipitata nè dall' acido gallico, nè dalla tintura di noci di galla. Allorchè *Morveau* ottenne sotto queste circostanze un precipitato verde carico, che col tempo diventò d' un verde d' oliva pallido e si sciolse nell' acido nitrico, e che egli dichiara per gallato di platino, la diversità derivò da che il suo platino non era puro.

L' idrogeno solforato e gli alcali solforati precipitano il platino dalle soluzioni de' suoi sali in forma di polvere nera, che secondo *Proust* è platino solforato. Lo zolfo non istà molto tenacemente aderente al platino, e ne può essere facilmente scacciato.

Il platino precipitato col mezzo dell' idrogeno solforato si acidifica, secondo *Proust*, da sè stesso e dà dell' acido solforico concentrato. Si scioglie nell' acido nitrico, e si ottiene in tal modo una soluzione di platino nell' acido solforico, allorchè si è avuto cura di dissipare, col mezzo dell' evaporazione, l' acido nitrico. Questa soluzione non fu precipitata col sale ammoniaco (*Journal für Chem. und Phys.* tom. I, p. 349).

L' etere toglie col mezzo dell' agitazione il platino, benchè solo in piccola quantità, dalla sua soluzione nell' acido nitro-muriatico. Non è ancora deciso, da che questa sperienza non è stata ancora fatta con un platino del tutto puro, se l' etere non ha separato piuttosto solo il ferro mescolato col platino.

I sali neutri e medj non operano, ad eccezione del salpietra, nè in via umida, nè in secca sul platino. Se si tratta il platino col salpietra, essendovi il sussidio del fuoco, il metallo si cambia a poco a poco, senza detonare, col mezzo della fusione e dell' arroventamento, in una polvere bigio-nera. Secondo le sperienze di *Sickingen* rimasero di otto once di platino, che per sette volte furono arroventate con 32 once di salpietra, solo 2 1/2 di platino inalterato. Il platino così cambiatosi fu sciolto da tutti gli acidi minerali, e sembrò essersi ossidato col processo indicatosi.

Dilatandosi il platino meno degli altri metalli all' azione del calorico, i Francesi se ne servirono per fabbricare le misure, che impiegarono per misurare la linea fondamentale che servì per la combinazione del triangolo col mezzo della quale fu stabilita la quarta parte della periferia della terra e da questa il metro.

*Schott* impiegò, per lo stesso motivo, questo metallo per fabbricare le molle al perpendicolo degli orologi.

Si è impiegato il platino anche per coprire i vasi di rame. — Si prende a tale oggetto il precipitato che viene deposto dalla soluzione del platino nell' acido nitro-muriatico col mezzo del sale ammoniaco. Si tritura la sostanza metallica spugnosa in un mortajo riscaldato, con cinque parti di mercurio, si applica quest' amalgama sul rame ben forbito, ed allora il mercurio ne è volatilizzato col mezzo del calorico, che nello stesso tempo promuove l' adesione del platino col rame.

L' ottone e l' acciajo si coprono di platino in quel modo stesso con cui si copre d' oro l' acciajo.

Si aggiunge ad una soluzione di platino dell' etere solforico, lo si agita insieme, si separa allora la soluzione del muriato di platino nell' etere dall' acido che si ritrova sotto, e si tuffa l' acciajo pulito, oppure l' ottone ben forbito nella soluzione eterea (*Nicholson's Journ.* vol. IX, p. 303, e vol. XI, p. 283).

Se il lavoro di questo metallo non importasse grande difficoltà, e lo si potesse avere in maggiore quantità e per un prezzo minore, resistendo esso moltissimo al fuoco ed agli acidi, ed essendo generalmente molto inalterabile, sarebbe da impiegarsi di preferenza per gli strumenti chimici che devono essere esposti ad un fuoco violento. *Klaproth* si è servito con vantaggio dell' ossido di platino nella pittura della porcellana. Si può dare con esso alla porcellana un cuoprimento metallico di un bianco d' argento che passa in un modo insensibile nel bigio dell' acciajo.

Il platino grezzo è stato introdotto in Europa per la prima volta nel 1741, in cui *Wood* ne portò un poco dalla Giammaica. *Ulloa*, matematico spagnuolo, che accompagnava i dotti Francesi che si occupavano nel misurare un grado del meridiano nel Perù, diede nella descrizione del suo viaggio notizie più circostanziate di questo metallo. Si pubblicarono nel 46.° volume delle *Transazioni Filosofiche* più Memorie su quest' oggetto. In tal modo fu eccitata l' attenzione de' chimici. *Scheffer* in Isvezia, il quale ebbe solo una piccola quantità di questo nuovo metallo, dimostrò nel 1752 col mezzo delle sue ingegnose sperienze che esso era un metallo speciale, e scoprì molte delle sue più importanti proprietà. Avendolo egli trovato in molte parti simile all' oro, chiamollo perciò *oro bianco*. *Lewis* si occupò in Inghilterra nell' esaminare più esattamente questo metallo, e ne fece pubbliche nel 1754 le sue sperienze. Con queste prime sperienze terminarono quelle di *Marggraf* nel 1757; di *Macquer* e *Baumé* nel 1758, di *Milly*, *Guyton*, *Cronstadt*, *Wallerins*, *Buffon*, *Tillet*, *Bergmann*, *Sickingen*. Nei tempi più recenti si distinsero quelle di *Lavoisier*, *Achard*, *Moussin Puschkin*, *Proust*, *Wollaston*, *Chenevix*, *Tennant*, *Descotils*, *Fourcroy*, *Vauquelin*, ecc.

(V. *H. T. Scheffer* nelle *Abhandl.* del *Königl. Schwed. Akad. der Wissensch.* tom. XIV, an. 1752, p. 275 e seg.; tom. XIX, an. 1757, p. 303. — *Thomas Willis*, *Philosoph. Transact.* vol. XLVI, p. 584. — *Wiliam Lewis*, *Philos. Transact.* vol. XLVIII, part. II, p. 638; vol. L, part. I, p. 148. — *Le platine ou l'or blanc*, ecc. *par Morin* à Paris, 1858. — *Andr. Siegm. Marggraf's chem. Schriften*, tom. I, p. 1 e seg. — *Macquer Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris*, an. 1758, p. 119. — *Axel. Fr. Cronstedt* nelle *Schwed. Abhandl.* an. 1764, tom. XXVI, p. 228 e seg. — *Joh. Gottsch. Wallerius*, ivi an. 1765, tom. XXVII, p. 167 e seg. — *Torb. Bergmann.*

Opusc. *phys. chem.* vol. II, p. 166. — *Sickingen's Versuche über die platina*; Manheim, 1782. — *Wiegleb* nelle *Crell's neuesten Entdeck.* tom. XII, p. 111. — *Buffon*, *Supplem. à l'Hist. Nat.* tom. II, p. 40. — *Tillet*, *Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris*, 1779. — *Proust*, *Annal. de chim.* tom. XXXVIII, p. 146 e seg.; tom. XLIX, p. 177 e seg. — *Collet Descotils*, *Journ. des mines*, num. LXXXV, p. 46 e seg. — *Fourcroy et Vauquelin*, *Annales du Museum d'Hist. Nat.* tom. III, p. 149 e seg. ed *Annales de chimie*, tom. XLVIII, p. 177. — *Tennant*, *Biblioth. britann.* tom. XXVIII, p. 34. — *Wollaston*, *Biblioth. britann.* tom. XXVIII, p. 230 e seg. — *Chenevix*, *Nicholson's Journ.* vol. XI, p. 162. — *Fourcroy*, *Syst. des connoiss. chim.* vol. VI, p. 410 e seg.).

PLEONASTO. — V. l'art. Rubino spinello.

POLICROITE. — La policroite ha il suo nome da πολὺ, molto, e χρος o χρως, colore, perchè colora molto, ed è così chiamata da *Bouillon-Lagrange* e *Vogel*: essa è la materia colorante del *crocus sativus* o *zafferano*, ed è quella che *Hermstaedt* considerò come l' estrattivo puro. Le sue proprietà furono esaminate da *Bouillon-Lagrange* e *Vogel* nel 1811 (*Ann. de Chim.* vol. LXXX, p. 188).

Si ottiene questa sostanza allorchè, dopo avere svaporato fino alla consistenza di mele un' infusione di zafferano nell'acqua si fa digerire il residuo dell' evaporazione nell' alcool del peso specifico di 0,800; si filtra la dissoluzione e la si svapora a seccamento. La massa secca è la policroite allo stato di purità. Le proprietà di questa sostanza sono le seguenti.

Il suo colore è di un giallo intenso. Esposta all'aria ne attrae l' umidità, e diventa un liquido viscoso. Essa è solubilissima nell' acqua e nell' alcool; ma è inalterabile o si discioglie appena nell'etere solforico.

La dissoluzione acquea di questa sostanza, esposta ai raggi del sole diventa scolorata, ed il colore giallo non ne può più essere ristabilito, dal che deriva che la policroite è distrutta od almeno è alterata nella sua natura per l' azione de' raggi del sole.

Se si versa dell' acido solforico in una soluzione acquea di policroite, il liquore acquista un colore azzurro d' indaco che passa gradatamente nel lilas. L' acido solforico produce il medesimo cangiamento nella dissoluzione alcoolica di questa sostanza.

L' acido nitrico dà un color verde alle dissoluzioni acquea ed alcoolica. L'aggiunta di un poco d' acqua fa scomparire questi colori, e quando la proporzione dell'acido è aumentata, vi si manifestano altre gradazioni.

Il cloro distrugge interamente il colore di questi liquidi. Il solfato di ferro vi produce un precipitato di un bruno carico; l' acqua di calce un precipitato giallo; e l' acqua di barite un precipitato rosso. Il sotto-acetato di piombo dà luogo ad un precipitato del colore dello zafferano. L' acetato di piombo non ne produce alcuno; ma col nitrato di mercurio si precipita una polvere rossa.

La policroite è insolubile negli olj.

Questa materia colorante dà colla distillazione un' acqua acida, un olio di colore giallo citrino, al quale succede un olio più colorato e

quasi bruno. Si sviluppa nel medesimo tempo del gas acido carbonico e dell' idrogeno carbonato. Calcinando il carbone che ne rimane con della potassa si forma un poco di acido idro-cianico.

POLVERE DA CANNONE. *Pulvis pyrius.* — La polvere da cannone è l' esatta ed intima mescolanza del salpietra, del carbone e dello zolfo. La di lei bontà dipende dalla purità de' materiali che vi s' impiegano, dalla proporzione nella quale sono presi e dalla diligente mescolanza loro.

Il salpietra che s' impiega per fabbricare la polvere da cannone deve essere libero di tutti gli altri sali stranieri e delle altre impurità ( V. l' art. Nitrato di potassa ). Il carbone di legne deve essere convenientemente bruciato. Si preferisce quello stato fatto dai legni dolci, per es. dal viburno, dal nocciuolo, dal pioppo, dal salice, ecc. Il carbone dal legno duro non è conveniente perchè il calorico non vi può penetrare così uniformemente come nel dolce, per cui ne segue che il carbone non è o bruciato abbastanza, ovvero lo è troppo. E ciò accade tanto più facilmente nel carbone stato fatto all' aria libera. Si trova quindi anche una differenza in risguardo al carbone se esso è stato fabbricato nelle fosse oppure all' aria aperta. *Chaptal* riconobbe in risultamento delle sue sperienze che il carbone fabbricato nelle fosse è preferibile per la fabbricazione della polvere da cannone a quello fatto all' aria libera. Inoltre il carbone deve essere impiegato tosto dopo la sua fabbricazione; perchè altramente attrae umidità dall' aria che influisce sulla sua bontà.

Fra i materiali il nitro costituisce per la quantità la parte principale, lo zolfo la più piccola. *Chaptal* ritrovò in conseguenza delle sue sperienze che egli institui nella fabbrica della polvere a Grenelle, che ha influenza alla bontà della polvere, se il salpietra è stato impiegato in una quantità minore del 75 per cento.

Pare che le proporzioni dello zolfo possano variare senza che la bontà della polvere ne soffra. Si è fatto perfino la polvere senza zolfo: solo è dessa allora più porosa, non ha alcuna solidità e soffre moltissimo col trasporto, ed attrae più fortemente l' umidità. Se si diminuisce la quantità dello zolfo, bisogna allora triturare con molto maggiore diligenza la polvere, perchè la sua infiammabilità ne sarebbe diminuita. *Chaptal* trovò che la quantità dello zolfo può essere scemata senza danno fino al 3 per 100. Può avere luogo una diminuzione di zolfo piuttosto per la polvere d' artiglieria che per la fina.

La proporzione che egli trovò la preferibile è di 77 parti di nitro contro 9 parti di zolfo e 14 parti di carbone. Egli riferisce ciò che più comunemente si pratica, cioè 76 di salpietra, 12 di zolfo, 12 di carbone. La fabbrica di Berlino impiega per la polvere da guerra 1/4 di salpietra, 1/8 di zolfo ed 1/8 di carbone.

L' importanza della polvere da cannone nell' attual modo di fare la guerra fece sì che s' impiegarono tutti i mezzi onde migliorare tanto la proporzione delle parti componenti quanto il modo onde prepararle e combinarle insieme, a fine di ottenerne una polvere, che si accenda al più presto possibile, e che nella minor possibile quantità produca gli effetti i più possenti; che attacchi il meno le armi da fuoco; che possa essere conservata per molto tempo senza alterarsi, e possa sostenere il trasporto senza sciogliersi in polveruzza.

In Francia si pratica la seguente proporzione delle parti componenti per fabbricare la polvere da cannone:

Per la polvere da cannone per la guerra

| | |
|---|---|
| Salpietra . . . . . . . | 75,0 |
| Carbone . . . . . . . | 12,5 |
| Solfo . . . . . . . . | 12.5 |

| | per la caccia | per le mine |
|---|---|---|
| Salpietra . . . . | 78 | 65 |
| Carbone . . . . . | 12 | 15 |
| Solfo . . . . . . | 10 | 20 |

In cosenguenza delle più recenti sperienze state fatte in Francia si ottenne da una polvere composta di 70 parti di nitro, 16 carbone e 14 zolfo, un tiro più lontano di quello che si ottiene colla polvere fabbricata secondo il metodo ordinario.

Ciò è molto importante in risguardo economico; imperocchè col consumo minore del salpietra ne derivò in Francia un risparmio di 40,000 talleri.

La grana della polvere fabbricata secondo questa proporzione di mescolanza è però, a motivo della proporzionalmente maggiore quantità del carbone, più porosa di quella colla proporzione ordinaria: si cercò di toglierne questo difetto bagnando l' impasto della polvere con una soluzione di gomma arabica.

In Inghilterra si prende, secondo *Watson*, su 100 parti di polvere 76 di salpietra, 15 di carbone e 9 di zolfo.

Questa proporzione deve però essere stata in seguito cambiata, secondo si riferisce negli *Thomson's Annals of Philosophy*, e che vi sia stata sostituita la seguente proporzione: 76 salpietra, 12 carbone, 12 zolfo.

La fabbrica di Berlino prende ora per la sua polvere 72 salpietra, 13 1/2 zolfo, 4 1/2 carbone.

La proporzione di mescolanza di molte sorta della polvere russa è la seguente:

| | Salpietra | Carbone | Zolfo |
|---|---|---|---|
| Polvere per le mine . . | 6 libb. | 1 1/2 libb. | 1 1/2 libb. |
| Polvere pel moschetto e per l'artiglieria . . . | 6 — | 1 1/2 — | 1 — |
| Polvere per pistole . . . | 7 — | 1 — | 3/4 — |
| Polvere da caccia . . . | 10 — | 1 1/2 — | 1 — |

Se si riducono queste proporzioni a 100 parti a motivo del paragone più facile colle precedenti si hanno per la polvere da mine 66 2/3 di salpietra, 16 4/6 di solfo, 16 4/6 di carbone; per la polvere dei moschetti e dell'artiglieria 70 10/17 salpietra, 17 11/17 carbone, 11 13/17 solfo; per la polvere da pistola 80 salpietra, 11 3/7 carbone, 8 4/7 solfo; per la polvere da caccia 80 salpietra, 12 carbone, 8 zolfo.

In Isvezia la polvere da moschetto e d'artiglieria è la medesima: la differenza sta solamente nella grana, la quale è più grossa per l' artiglieria e più fina pei moschetti. La proporzione è 76 salpietra, 15 carbone, 9 solfo.

È cosa principale nella fabbricazione della polvere che la quan-

tità del salpetra rimanga la medesima, e che si abbia in considerazione la proporzione del carbone in confronto di quella dello zolfo.

Il carbone è propriamente quella parte componente che deve operare la decomposizione del salpietra e lo sviluppo de' prodotti gasiformi. Inoltre è quella che viene accesa dalle sciotille che si sviluppano colla percossa della pietra sul focone: lo zolfo dal suo lato influisce a mantenere l'accensione già incominciata ed a estenderla.

Nel caso si avessero alcuni dubbj sull'opinione esposta si faccia la seguente semplice sperienza. — Si lancino coll' acciarino dalla pietra focaja delle scintille sulla polvere di carbone molto finamente divisa, che in fondo è l' esca e non altramente de' nostri ordinarj batti-fuochi — l' accensione ne accadrà colla maggiore facilità: poscia si ripeta l'esperimento collo zolfo diviso colla maggiore finezza possibile, e si tenterà indarno di accenderlo in questo modo.

Quanto più finamente è diviso il carbone, tanto più egli è accensibile; quanto più esso è in una proporzione maggiore dello zolfo, tanto più la grana della polvere è soffice.

Ambidue contribuiscono a rendere l' accensione della polvere più rapida, e nello stesso tempo ad impedire che molte grane siano lanciate via senza essere accese.

Se all' opposto la quantità dallo zolfo è troppo grande ne succede coll' uso di una tal polvere un altro svantaggio di cui si dirà in progresso.

Da un altro lato il soffice delle grane deve avere i suoi confini. Se esso è aumentato di troppo, vi manca allora la necessaria coesione, la polvere perde in durata e non resiste al trasporto. Se si vuole poi aumentare la coesione con de' mezzi artificiali (come si è tentato in Francia), si deve riflettere di non diminuire con una nuova parte componente l' infiammabilità della polvere.

Onde dare quindi alla grana solidità, e durata alla polvere, la quantità dello zolfo non deve essere meno di una data proporzione.

La preferenza che si dà alla polvere inglese in risguardo al maggiore suo tiro sembra avere il suo principio nell' aumentata quantità del carbone e nella diminuita quantità dello zolfo.

Nondimeno anche in Inghilterra si è diminuita, secondo le più recenti notizie, la quantità del carbone a motivo degli svantaggi che ne risultarono, ed invece si è aumentata quella dello zolfo.

La polvere fabbricata senza zolfo vale pochissimo.

A Essonue fu fabbricata la polvere, ad insinuazione di *Robins*, colla proporzione di 0,85 di salpietra e di 0,15 di carbone; e di 0,82 di salpietra e di 0,18 di carbone.

Il grado della forza della polvere fabbricata secondo la prima proporzione che era stata granita come la polvere da guerra, fu colla prova della polvere di *Darcy* solo la metà di quella della polvere ordinaria composta di tutte e tre le sostanze colla proporzione di 0,125 di zolfo.

La polvere fabbricata colla proporzione di 0,82 di salpietra e di 0,18 di carbone produsse un tiro molto minore.

Si rileva da ciò che lo zolfo costituisce assolutamente una parte importante nella composizione della polvere da cannone, e benchè da un lato si cerchi di diminuire la sua proporzione, non si può però farne del tutto senza, come neppure diminuirne troppo la sua quantità.

Sembra che non si possa aumentare il peso del carbone al di là di 1/6 di quello del salpietra, imperocchè questo *quantum* basta alla compiuta sua decomposizione, ogni di lui sovrappiù è pertanto inutile: la quantità dello zolfo non si può diminuire al di là di 2/3 di quella del carbone senza portar danno alla bontà della polvere.

In Isvezia si fabbrica la polvere colla seguente proporzione; 75 parti di salpietra, 16 di solfo e 9 di carbone. In Inghilterra si segue ora, secondo *Beckmann*, la seguente proporzione. Per la polvere d'artiglieria la più debole 100 parti di salpietra, 25 di zolfo e 25 di carbone; per la polvere più debole da moschetto 100 parti di salpietra, 18 di zolfo e 20 di carbone; per la più debole da pistola, 100 salpietra, 12 solfo, 15 carbone; per la polvere più forte d'artiglieria, 100 salpietra, 20 solfo, 24 carbone; per la polvere più forte da moschetto, 100 salpietra, 15 solfo, 18 carbone; per la polvere da pistola la più forte, 100 salpietra, 10 solfo, 18 carbone. A Lissa nell'attuale ducato di Versavia, la quale in passato era rinomata per la sua polvere da cannone, si prendeva 80 parti di salpietra, 12 di solfo, 8 di carbone. In Germania s'impiega, secondo *Hartwig*, per la polvere d'artiglieria 32 parti di salpietra, 7 di zolfo, 9 di carbone; per la polvere da moschetto, 32 salpietra, 6 solfo, 8 carbone; per polvere da caccia, 32 salpietra, 4 fino a 4 1/2 solfo e 6 carbone. I Chinesi fabbricano la polvere da cannone con 16 parti di salpietra, 6 di carbone e 4 di solfo.

Si pesano le parti componenti della polvere nella necessaria proporzione, si mescolano insieme con un bastone, e si bagna con un poco d'acqua, onde impedire che si volatilizzi la polveruzza dello zolfo e del carbone. Si porta la massa in mulini fatti di legno duro e guerniti d'ottone. I piloni sono parimente di legno duro e guerniti di ottone. Tosto che la mescolanza comincia a volatilizzarsi in polveruzza, la si bagna parcamente coll'acqua. Nelle prime tre ore si porta da ora in ora la massa da un recipiente d'un pilone ad un altro; in seguito si eseguisce ciò ogni tre ore. Invece de'piloni si fa uso di mulini le di cui mole sono di marmo, e sono poste verticalmente, situazione preferibile all'orizzontale, perchè più facilmente può essere presa la massa da macinarsi. Anche in questo caso si bagna di tanto in tanto la massa tosto che diventa secca e comincia a far polveruzza: si deve però ciò eseguire con grande cautela, perchè col troppo bagnare la massa diventerebbe glutinosa, e non si potrebbe granire, ed anche col seccamento la grana sarebbe troppo sciolta. Un saggio che se ne prenda di tempo in tempo indicherà all'operajo se la polvere è macinata sufficientemente fina.

La polvere in questo stato contiene le parti necessarie intimamente combinate; ma consistendo di corpi inegualmente compatti non è conveniente per le armi da fuoco: bisogna quindi ridurla in grani. Ciò si eseguisce facendola passare per crivelli di pergamena, e forniti di fori che sono diversi secondo la grossezza che si vuol dare alle grane.

Si pone in questi crivelli nel medesimo tempo della polvere uno o due dischi di legno, il di cui diametro sia ad un dipresso la quarta parte del crivello, e per renderli più pesanti si armano comunemente di piombo. In alcune fabbriche sono mossi questi crivelli perpendicolarmente qua e là; in altre si comunica loro un movimento circolare. Prima che la massa sia posta nel crivello destinato a granire si ac-

costuma di romperla in grossi grani in un crivello fornito di buchi di circa tre linee di diametro. Col mezzo di questa operazione preliminare diventa la polvere tanto più disposta a passare pei fori più stretti de' crivelli destinati a granire. I granelli si raccolgono in uno staccio posto sotto al crivello, il quale lascia che ne passi la polveruzza in una cassa che vi è sottoposta. Questa polverozza chiamasi *polvere farinosa.*

Invece de' dischi di legno destinati a far passare la polvere pei fori de' crivelli si possono impiegare, secondo *Beckmann,* con vantaggio delle palle di piombo oppure di stagno.

Per mezzo della differenza de' crivelli da granimento si preparano, in ragione della grossezza delle grane, diverse specie di polvere; la *polvere d'artiglieria* ( che è di grana la più grossolana ), la *polvere da moschetto*, la *polvere da caccia*, la *polvere finissima da pistola*, ecc.; ed a tale oggetto s' impiegano crivelli con fori di differenti diametri.

In quanto alla polvere da caccia si ha costuma di lisciarla. Si eseguisce ciò riempiendo fino a metà un barile mobile su di un asse, e ponendolo in moto. Col mezzo del moto di rotazione le grane si fregano e diventano lisce alla superficie. La polveruzza che si forma col lisciamento viene separata col mezzo di uno staccio.

Dopo il granimento si secca la polvere sia essa stata lisciata sì ovvero no. Si eseguisce questa operazione in istanze col mezzo del calore del sole, oppure in istanze di seccamento col mezzo di stufe stendendola su pannilini posti su tavole. In questa circostanza si deve avere la maggiore cautela onde prevenire il pericolo di un' accensione. In Inghilterra s' impiega pel seccamento della polvere il vapore dell' acqua. Si pone a tale oggetto dell' acqua che si fa bollire in una padella, e se ne fanno passare i vapori sotto il piano del seccatojo, e gli comunicano il grado necessario di calore.

La rivoluzione francese che inviluppò la nazione in una guerra contro tutta l'Europa, portando il bisogno di consumo di una somma quantità di polvere, costrinse i Francesi a pensare al mezzo di sostituire al processo in uso un altro che nelle parti principali vi convenisse, col quale si potesse più in breve ottenere l' intento.

Il nuovo processo che ha dato *Carny* e che *Chaptal* ha migliorato in alcune parti si distingue dagli antichi pel modo col quale i materiali sono macinati e crivellati; inoltre pel processo col quale è granita la polvere. Con questo processo abbreviatosi si giunse a fare nella sola fabbrica di *Grenelle* giornalmente 34,000 libbre di polvere.

I materiali sono pestati separatamente da piloni verticali di metallo di campane, di cui ciascuno pesa quattro fino a seimila libbre. I piloni sono assicurati al medesimo asse e si portano in un serbatojo del medesimo metallo.

Col medesimo meccanismo si mettono in movimento quattro sacchi da stacciare, che servono a passare la materia crivellata.

Lo zolfo soprattutto deve essere ben diviso, a tale effetto si foderano di seta i sacchi. De' sacchi di tela di filo bastano per crivellare il nitro ed il carbone. Il nitro deve essere precedentemente seccato in istufe, la di cui temperatura sia di 45 a 50° di *Reaum. Chaptal* consiglia di farlo ad un fuoco dolce in caldaje piatte di ferro.

Quando gl' ingredienti sono convenientemente pestati si mischiano nelle loro proporzioni rispettive, e s' introducono in botti lunghe 32

pollici e larghe 22. Le botti sono di quercia ed hanno nel fondo una apertura di 6 pollici quadrati con coperchio, onde facilitare l'entrata e la sortita de' materiali.

Passa a traverso della lunghezza delle botti un asse di ferro coperto di legno, che gira liberamente. Ad una delle estremità trovasi un' incastratura che s' ingrana in una ruota dentata orizzontale. Son prese le opportune misure, perchè la ruota possa muovere 18 botti in una volta.

Si mettono in ciascuna botte 75 libbre della mescolanza, ed 80 libbre di palle metalliche, di cui ciascuna ha quattro linee di diametro. Sono posti nelle pareti interne delle botti de' regoli di legno onde impedire che le palle si portino troppo verso la circonferenza, ma rimbalzino di nuovo. Allorchè le botti sono state poste in moto per un' ora e mezza a due ore la massa è generalmente polverizzata a sufficienza. Si conosce ciò allorchè sfregandone un poco con una lama di rame su di una liscia tavoletta non si scorge ineguaglianza di colore, nè resistenza alla pressione.

Si bagna la polvere così finamente divisa con una piccola quantità di acqua, e poscia la si espone ad una forte pressione, affinchè abbia una sufficiente coesione per poter essere granita. A tale intento si prendono delle tavolette quadrangolari di noce, lunghe 16 pollici e larghe un pollice. Hanno queste ai lati una cornice che sporge all' infuori 5 a 6 linee. Tanto gli angoli interni di queste cornici, quanto il margine nella parte inferiore delle tavolette è esattamente liscio affinchè possano desse essere esattamente connesse insieme.

Si copre il fondo di una tavoletta con un pezzo di pannolino bagnato, si pone su questo uno strato di farina di polvere, e su di esso una tavoletta di legno, e si progredisce con questi strati nella maniera indicata fino a circa 25 de' medesimi che consistono di tavolette e di strati di polvere. Si copre la tavoletta superiore con una tavola quadrangolare, e si espone il tutto all' azione di un forte strettojo.

Con questo processo ne risultano delle focaccie dure che si rompono colle mani, e dopo che si sono lasciate seccare per alcune ore si progredisce nella maniera ordinaria al granimento.

*Chaptal* propone ancora i seguenti miglioramenti. Egli vuole che invece di comprimere nell' indicatasi maniera la farina di polvere la si esponga alla pressione di un pilone posto verticalmente il quale operi in una cassa. Poscia propone egli di servirsi di sacchi da stacciare i quali sieno coperti di pelle fornita di fori della conveniente grandezza. Essi devono avere degli orli sporgenti, che siano eguali a quelli delle botti in cui si travaglia la mescolanza. Si getta in que' sacchi la polvere compressa con una dozzina di palle metalliche del diametro di 12 a 13 linee. Producendosi nel sacco un moto circolare precipitano le palle in ogni istante sulla massa, e la rompono in piccole parti che sono spinte fuori dai buchi del sacco (*Elémens de Chimie*, tom. I, p. 298 e seg.).

Un grano di polvere perfettamente rotondo sparge, secondo *Robins*, il suo fuoco circolarmente ed in una distanza di otto diametri del grano.

Il diametro del circolo dell' accensione è quindi 16 diametri del grano.

Operando l'accensione uniformemente in tutti i lati ne risulta la proporzione come 1 al cubo di 16; ad un dipresso come 1 a 4000. Cioè lo spazio che la pulvere ha pria di essere accesa si comporta allo spazio aumentatosi dopo l'accensione come 1 a 4000.

La polvere granita si accende quindi più presto della farina di polvere, e quanto più piccoli e rotondi sono i grani della polvere, tanto più rapida è l'accensione che ne accade.

Sembra che la preferenza che si dà alla polvere fabbricata di nuovo da *Chappy* derivi specialmente dalla forma perfettamente sferica de' grani.

Non è ancora noto il suo processo: deve però importare minore spesa dell'ordinario, e la polvere preparata col nuovo metodo bruciare sei volte più rapidamente di quella fabbricata col metodo antico.

Se si esaminano esattamente i grani di questa polvere si ritrova che sono formati di strati concentrici.

Quanto grande sia l'influenza della temperatura alta, che si produce coll'accensione della polvere, sulla dilatazione dei gas prodottisi ad in conseguenza sull'azione sviluppato dalla polvere, risulta dalle sperienze di *Rumford*.

Egli accese la polvere da cannone che era sommamente compressa da un peso postovi sopra. Se il peso era bastevolmente forte onde rattenere per pochi minuti anzi per pochi secondi i fluidi elastici che si erano formati, la forza d'espansione colla quale essa operava non era punto significante.

L'acqua può bensì decomporsi, secondo *Proust*, nella detonazione della polvere da cannone, e quindi aumentare il volume degli altri gas, ma non prodursi, come suppose *Lavoisier*, nel tempo di questa detonazione.

*Meinecke* ha fatto sperienze sull'esplosione della polvere da cannone nei diversi gas (V. il *Journal für Chemie und Physik*, tom. X, p. 201 e seg.).

Egli esaminò nel medesimo tempo il gas, che si sviluppa nell'accensione della polvere, e gli ha dato il nome di *gas della polvere*. Onde raccogliere il medesimo accese la farina di polvere chiusa in una canna stretta, e condusse tosto il raggio bruciante sotto una campana chiusa col mercurio o coll'acqua. Si distinsero due specie di questo gas, la di cui mescolanza principale consisteva di 0,5 di gas acido carbonico e 0,4 di gas azoto. Si ottenne l'una bruciando in una canna molto stretta una piccola quantità di polvere (fino a 30 grani).

Questo gas contiene circa 1/10 del suo volume di gas nitroso.

Le maggiori esplosioni producono il gas della polvere che è mescolato al di più del 1/10 del suo volume di ossido gazoso di carbonio.

I vapori che contengono il solfito d'ammoniaca si precipitano in pochi minuti in basso, ma non perde questo gas l'odore suo proprio, benchè sia restato sopra l'acqua per più settimane.

*Meinecke* crede di poter distinguere questo gas da tutti i gas conosciuti a motivo di questa circostanza, e delle costanti proporzioni nella sua composizione.

*Proust* ha pubblicato nel *Journal de Physique* (an. 1810–1814) nove memorie sulla polvere da cannone, che hanno per iscopo di ricondurre la preparazione di questa composizione a principj scientifici.

Onde non interrompere il corso delle idee di quest' autore esponiamo qui in breve l' essenziale del loro contenuto.

*Proust* considera in questo lavoro specialmente il tempo in cui detonarono le mescolanze di salpietra e del carbone, che fu estratto da diversi vegetabili, poscia indaga l' influenza che hanno su queste detonazioni la proporzione ed il modo con cui venne preparato il carbone: finalmente quali effetti produce lo zolfo qual parte componente della polvere.

Secondo lui si manca ancora di determinazioni scientifiche sulla proporzione dello zolfo in risguardo alle altre parti componenti che sia la più conveniente per fabbricare la polvere da cannone, come pure dell' esatta dimostrazione qual parte abbia esso nella detonazione della polvere.

Non si appropria, per es., lo zolfo col carbone, l' ossigeno del nitro; non lo può pure, e nondimeno contribuisce esso (ma per mezzo di che?) all' aumento de' gas prodotti, al calorico ed alla potenza che esercita la polvere quand' è accesa.

*Proust* prepara le mescolanze di salpietra e di carbone nella seguente maniera. — Egli getta cinque parti di nitro ben secco ed in polvere in un mortajo d' ottone con una parte di polvere del carbone da esaminarsi, vi versa sopra alcune gocce d' acqua e tritura la mescolanza per un' ora. Durante la triturazione vi versa a poco a poco dell' acqua in piccole porzioni, onde mantenerla umida ed impedire che passi in polveruzza. — Si continua quest' operazione per sei ore, e si secca la massa fra la carta in una stufa. Terminato il seccamento la si tritura un' altra volta fino a che sia ridotta in una polvere impalpabile; la quale si conserva in fiaschi ben chiusi.

*Proust* si preparò da sè il carbone, e quando non lo fabbricò egli lo espose al fuoco in una storta prima di porlo ne' fiaschi destinati a conservarlo.

Fu desso impiegato per la mescolanza col salpietra nel suo stato naturale, senza prima direttamente arroventarlo, onde ottenere una più esatta conformità in risguardo alla natura del carbone in queste mescolanze e nella polvere da cannone.

L' accensione delle mescolanze fu eseguita in canne sottili di lamina di ottone, che avevano tre linee di diametro, ed erano lunghe due pollici e mezzo.

Queste canne furono introdotte in un disco di sughero, poste sull' acqua e caricate fino al punto che la loro bocca superiore fosse nella medesima superficie orizzontale dell' acqua.

Si rimarcò il tempo del bruciamento col mezzo di un pendolo a secondi.

La seguente tabella rappresenta i risultamenti ottenuti da *Proust* sulla durata del bruciamento delle mescolanze di diverse specie di carbone e di salpietra.

Furono impiegati per ciascuna di queste mescolanze 60 grani di nitro ed 11 grani di carbone.

TABELLA

| Carbone dello | Durata della combustione | Grani di residuo |
|---|---|---|
| 1 Zucchero . . . . . . . | 70 | 48 |
| 2 Carbone di terra distillato o cock . . . . . . . . . | 50 | 45 |
| 3 Grano di mais . . . . . | 55 | 43 |
| 4 Alcool per tre parti d'acido solforico e scaldato fino al rovente rosso . . . . . . | 36 | 44 |
| 5 Noce . . . . . . . . . | 29 | 35 |
| 6 Castagno . . . . . . . | 26 | 36 |
| 7 Canna di mais . . . . . | 25 | 38 |
| 8 Canna di botri . . . . . | 25 | 36 |
| 9 Nocciuolo . . . . . . . | 23 | 30 |
| 10 Fusaggine . . . . . . . | 21 | 27 |
| 11 Frangola . . . . . . . | 20 | 24 |
| 12 Pino . . . . . . . . . | 17 | 30 |
| 13 Steli di cece . . . . . . | 15 | 21 |
| 14 Sarmento della vite. . . . | 12 | 20 |
| 15 Canape o lisca . . . . . | 10 | 12 |
| 16 Steli d' asfodillo . . . . . | 10 | 12 |

*Miscugli che hanno potuto ardere nel tubo.*

Sono i carboni d'amido — di grano — di riso — di noce di galla — di guajaco — di erica — d'indaco — di glutine del frumento — di colla forte — di bianco d'uovo — di sangue umano — di cuojo di bue.

*Proust* si occupa nella seconda Memoria specialmente delle proprietà del carbone che si prepara dagli steli del canape, di cui si fa uso da molto tempo in Ispagna per fabbricare la polvere da cannone.

Non s' impiegano a tale oggetto gl' interi steli, ma bensì la lisca ossia i frammenti che rimangono dopo che si è acciaccata la canape.

Questo carbone, che riunisce in sè tutti i vantaggi de' migliori carboni, è anche sommamente a buon mercato (almeno in Ispagna), ed oltre ciò è suscettibile di una divisione finissima, anzi lo si ha già in uno stato di una finissima divisione allorchè lo si ottiene: contiene maggiore quantità di carbonio di quello di frangola e delle altre specie di legni che finora sono stati impiegati per fare il carbone per la polvere da cannone.

Il carbone dell' *asphodelus ramosus* sarebbe forse da preferirsi, allorchè lo si potesse avere nella necessaria quantità e ad un prezzo conveniente.

Sono contro l' opinione di *Proust* che il carbone degli steli della canape meriti la preferenza alla maggior parte delle altre specie di carbone, i risultamenti delle sperienze state fatte in Francia su questo oggetto.

Si persuase che la carbonizzazione della lisca era sommamente difficile, esigeva la maggiore circospezione e che è molto dannosa alla salute.

Essendo questo carbone molto volatile entra in gran copia ne' polmoni, ed eccita una tosse forte ed ostinata che produce perfino il vomito.

Inoltre il peso di un determinato numero di fasci di lisca si comporta al peso di un egual numero di fasci di frangola circa come 1 a 5.

Il prodotto della carbonizzazione della lisca è solo la metà di quello della carbonizzazione del legno di frangola.

Il tempo onde raccogliere la lisca è limitato a due o tre mesi.

Onde poter raccogliere nel magazzino la necessaria provvisione di frammenti si esige uno spazio venti volte maggiore che pel legno di frangola: si aggiunga poi anche il pericolo che ne può accadere per l'accumulazione di una sostanza tanto infiammabile.

L'opinione di *Proust* che il carbone di canape contenga maggiore quantità di carbonio del carbone di frangola, è combattuta dalle sperienze di *Riffault*. Egli ottenne coll'incinerazione del carbone di canape il 18 per cento di residuo, e coll'incinerazione del carbone di frangola il 3 per cento.

Il prezzo del carbone di canape è in Francia molto maggiore di quello del carbone di frangola.

Finalmente la polvere da cannone preparata col carbone di canape ha un grado molto minore di bontà di quella fabbricata col carbone di frangola.

La terza Memoria di *Proust* contiene le sperienze riaguardanti quale influenza ha la diversa proporzione del carbone sul tempo che si esige affinchè un determinato *quantum* di nitro sia decomposto, onde trovare in tal modo la proporzione la più conveniente di ambedue le sostanze che devon essere prese per fabbricare la polvere.

Le canne in cui furono bruciate le mescolanze erano affatto simili alle già descritte, solo la loro lunghezza era un poco maggiore.

Il carbone era carbone di canape, la quantità del salpietra fu in tutte le sperienze di 60 grani.

La seguente tabella contiene i risultamenti avutisi.

| | | | Durata in secondi | Peso del residuo |
|---|---|---|---|---|
| Salpietra<br>Carbone | 60<br>8 4/7 | grani<br>— | 30 | 40 |
| Salpietra<br>Carbone | 60<br>10 | —<br>— | 25 | 32 |
| Salpietra<br>Carbone | 60<br>12 | —<br>— | 10 | 12 |
| Salpietra<br>Carbone | 60<br>15 | —<br>— | 9 | 10 |
| Salpietra<br>Carbone | 60<br>20 | —<br>— | 7 | 10 |
| Salpietra<br>Carbone | 60<br>30 | —<br>— | 7 | 10 |
| Salpietra<br>Carbone | 60<br>60 | —<br>— | 40 | |

Se una di queste mescolanze non era stata con sufficiente diligenza, oppure non per un tempo bastevole triturata, ebbe ciò influenza sulla detonazione, poichè essa accadde molto più lentamente.

La seguente tabella, che rappresenta i risultamenti delle mescolanze che furono triturate solo per un quarto d' ora, lo prova evidentemente.

La prima delle superiormente indicate proporzioni impiegò per

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| la detonazione | 38 | secondi, lasciò il residuo | 40 | grani |
| la seconda | 30 | — | 36 | — |
| la terza | 19 | — | 22 | — |
| la quarta | 13 | — | 19 | — |

Le sperienze col carbone di pino diedero in risguardo alla detonazione più lenta, allorchè la triturazione non fu eseguita con sufficiente diligenza, un risultamento affatto simile.

Da ciò deduce *Proust* la conseguenza che la detonazione accade tanto più rapidamente quanto più sono intimamente mescolate le parti componenti col mezzo della triturazione.

Questa più lunga triturazione si esige specialmente per la polvere per le piccole armi, e pel seguente principio, la superficie che presenta una canna da fucile alla massa detonante in una piccola carica, è, tutto il rimanente posto eguale, proporzionalmente molto più grande di quella che presenta nella sua carica di ventiquattro libbre; sarà quindi tolta alla prima una quantità sommamente maggiore di calorico che alla seconda.

Onde calcolare questo svantaggio si deve impiegare una polvere della migliore qualità, o quella che ha una maggiore forza di spinta.

La quantità del gas è in complesso la medesima, detoni la massa lentamente, oppure rapidamente, solo fa la maggiore rapidità della detonazione che in un dato momento di tempo ne diventi libera una maggiore quantità di gas.

In risguardo alla fiamma che si sviluppa in queste detonazioni, si rimarca che quanto più forte è la polvere tanto meno di tempo esige al suo bruciamento; il cilindro di fuoco che sgorga dalla bocca della canna è tanto più voluminoso quanto meno si allunga la fiamma; e più si porta in alto nell' atmosfera, tanto più forte è il rumore che segue la detonazione.

La forza del rumore che producono eguali quantità di polvere di specie differente, oppure anche il tempo che esse impiegano per detonare ci danno indizj della loro forza.

Onde decomporre compiutamente il salpietra basta 1/7 (del peso della mescolanza) di carbone. Essendo quest' ultimo impiegato nel suo stato naturale, cioè combinato con corpi stranieri e coll' umidità che generalmente si trovano in esso, potrebbero i veri confini essere fra 1/7 ed 1/8.

Sembra però che il produrre una più intima mescolanza di ambedue le parti componenti colla più lunga triturazione, oppure una proporzione maggiore di carbone contro quella del salpietra abbiano la medesima azione, cioè producano la detonazione più rapida della mescolanza.

L' esperienza insegna però che l' azione che si produce con una più lunga triturazione ha i suoi limiti.

Certamente si trova, allorchè si paragonano insieme i dati contenuti nella tabella, che quando la mescolanza, di cui il carbone formi 1/7, brucia per 30 secondi, non ne ha bisogno che di 25 quando è stata triturata più a lungo.

Ma non si ottenne il brueiamento in un tempo minore anche quando si continuò molto colla triturazione, e non si potè fare che la detonazione accadesse in tempo sì breve, che con una mescolanza in cui il carbone era 1/6 del peso della mescolanza anche quando questa era male triturata.

Si potrà però rilevare dalla rapidità del bruciamento di una farina di polvere di note proporzioni, se essa fu sufficientemente triturata, oppure no.

I motivi pe' quali non si dee aumentare la proporzione del carbone al di là di quella stabilitasi, onde produrre un più rapido bruciamento della farina di polvere, sono i seguenti.

La polvere deve essere soprattutto durevole. Deve avere dopo sei mesi, dopo un anno ancora la medesima forza, deve resistere alla scossa del trasporto.

L'aria umida de' magazzini tanto di terra, quanto delle navi, come pure il cambiamento di stagione non devono avere su di essa alcuna influenza dannosa.

Se poi la proporzione del carbone nella polvere è troppo grande, perde essa allora facilmente queste buone qualità, e tanto più rapidamente quanto più grande è la proporzione del carbone.

Il *quantum* di carbone che è al di più della settima parte della mescolanza non brucia a spese del salpietra: che vantaggio dunque si può ottenere da quest' eccesso?

Si dimostrerà nel progresso che esso non contribuisce ad aumentare il volume dei gas.

Esso non può operare pure, per sè stesso, come corpo dilatante, onde in conseguenza aumentare la forza della polvere.

Ogni eccesso di carbone è pertanto un peso inutile, una sostanza inerte, la quale solo toglie il posto alla parte componente attiva.

Sotto questo risguardo diminuisce esso il peso effettivo delle cariche, ed abbrevia la lunghezza della canna dell' artiglieria in ragione dello spazio che occupa.

Fra le tre parti componenti della polvere, il carbone è quella che meno si combina bene coll' acqua in una pasta; un di lui eccesso deve quindi evidentemente essere di danno all' unione della massa e quindi alla solidità della grana. Questa diventa più porosa, ed in conseguenza più suscettibile ad essere penetrata dall' acqua. È più triturabile, più delicata e più facile a cadere in polveruzza, difetto che è proprio frequentemente della polvere bene preparata.

Il maggiore svantaggio di una tal polvere è quello che colla di lei prova dà un risultamento ingannevole.

Inoltre non conserva essa mai la forza di spinta che ha tosto dopo la sua preparazione, allorchè si è conservata per qualche tempo, anche breve, in arsenali lontani, oppure nei porti di mare.

Allora è anche già la prima dose fallace, imperocchè quantunque essa conservi la sua forza originaria fino all' effettivo suo uso in guerra, non lancerà però più lungi la palla di quello faccia un' altra polvere che abbia dato meno lusinghevole risultamento colla prova.

Oltre ciò essa ha tutti i difetti, di cui si è detto superiormente, mentre una polvere fabbricata con un'altra proporzione ne è esente, ed ha di più l'essenziale vantaggio di essere di maggiore durata.

In conseguenza delle sperienze finora fattesi il meglio è quindi che il carbone sia nella proporzione di 1 a 6 del salpietra.

Questa quantità basta per isviluppare dal salpietra tutte le sostanze gasiformi che una data quantità del medesimo può somministrare; così pure per togliere i danni che un eccesso di carbone può produrre.

Non si deve però negare che sarebbe da desiderarsi che la mescolanza fatta con questa proporzione detonasse con maggiore rapidità e che i gas se ne sviluppassero con maggiore vivacità.

Non potendosi ciò ottenere con una maggiore dose di carbone, si deve indagare se si ritrova un terzo corpo il quale dia alla polvere questa qualità senza produrre gli svantaggi che ne risultano dall'aggiunta di una maggiore quantità di carbone.

Quest'è dato come si dirà in progresso dallo zolfo.

Nei casi in cui si mancò di zolfo si è potuto nondimeno fabbricare della polvere col salpietra e col carbone, che nella sua azione non fu molto inferiore a quella fatta collo zolfo.

Sembra che la proporzione di 1/5 di carbone del peso della mescolanza (o sia 80 salpietra, 20 carbone) sia la più conveniente.

Non potrebbe poi essere utile l'impiegare in queste mescolanze il carbone della maggiore purità, cioè il carbonio; imperocchè le parti componenti straniere che sono mescolate nel carbone col carbonio, allontanano quasi l'una dall'altra le di lui particelle, diminuiscono la sua fermezza, e sembrano quindi avere un'influenza utile su gli effetti che si producono colla detonazione.

Sono desse molto lungi dal nuocere all'attività del carbone. Sembrano invece farlo molto più suscettibile per l'azione dell'ossigeno, e generalmente operare come fattori nel prodotto della detonazione.

*Proust* si occupa nella quinta Memoria dell'esame dei gas che si sviluppano nella detonazione della polvere.

La seguente tabella contiene i risultamenti delle sperienze che a tal uopo furono fatte.

Lo stato del barometro era ai 26 pollici e 4 linee (secondo il piede parigino); la temperatura ai 15 gradi secondo il termometro centigrado.

| Sessanta grani di salpietra furono mescolati con | Durata del bruciamento in secondi | Prodotti in pollic icubici, ne' quali è indicata l'aria atmosferica | Questi prodotti furono separati col mezzo dell' acqua di calce in gas insolubili | solubili |
|---|---|---|---|---|
| Carbone 1/8 | 30 | 48 + 20 | 34 | 34 |
| — 1/7 | 25 | 62 + 20 | 44 | 38 |
| — 1/6 | 10 | 62 + 20 | 48 | 34 |
| — 1/5 | 9 | 62 + 20 | 52 | 30 |
| — 1/4 | 7 | 70 + 20 | 60 | 30 |
| — 1/3 | 7 | 74 + 20 | 64 | 30 |

In una sperienza con 60 parti di nitrato di soda e 12 di carbone accadde con somma lentezza il bruciamento; i prodotti gasosi furono 76 + 20 pollici cubici, 52 pollici di questi furono insolubili, 44 solubili.

I prodotti di tutti questi bruciamenti manifestarono coll' accesso del gas ossigeno vapori rossi.

Fu quindi il gas ossigeno esistente nei 20 pollici cubici di aria atmosferica saturato dal gas nitroso formatosi nel tempo del bruciamento.

Secondo il dato di *Davy* la quantità del gas nitroso stata assorbita dai 4,5 pollici cubici di gas ossigeno esistente nei 20 pollici cubici d' aria atmosferica, sarebbe eguale 10 pollici cubici.

Il residuo del gas nitroso non istato assorbito, che si trovò nei gas insolubili, fu determinato dall' assorbimento col mezzo del solfato di ferro.

Se si unisce la porzione scomparsa per la combinazione coll' ossigeno con quella che fu tolta dal solfato di ferro, si avranno i seguenti risultamenti.

*Mescolanza con 1/8 di carbone.*

| | | |
|---|---|---|
| 68 pollici cubici furono cambiati coll'acqua di calce in | 34 | poll. cub. |
| Acido carbooico . . . . . . . . . . . . . . | 34 | — — |

Prodotto totale.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gas nitroso che fu trovato nei 34 poll. cub. . | | 1 | poll. cub. |
| — — assorbitosi dal gas ossigeno dei 20 poll. cub. dell' aria atmosferica . | | 10 | — — |
| Quantità di ossigeno di questi 20 poll. cub. . | | 4,5 | — — |
| Gas azoto di questi 20 poll. cub. . . . | 15,5 | 33 | — — |
| — — del salpietra pollici cubici . | 17,5 | | |
| Gas acido carbonico . . . . . . . . . . | | 34 | — — |
| | | 82,5 | |
| Se si sottraggono i 20 pollici cubici dell' aria atmosferica, rimangono in prodotto di 60 grani di salpietra ed 8 4/7 di carbone . . . . . | | 62,5 | — — |

*Mescolanza con 1/7 di carbone.*

| | | |
|---|---|---|
| 82 pollici ridotti coll' acqua di calce diedero . . | 44 | poll. cub. |
| Acido carbonico . . . . . . . . . . . . . | 38 | — — |

Prodotto totale.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gas nitroso che trovossi nei 44 pollici cubici . | | 4 | poll. cub. |
| — — assorbitosi dal gas ossigeno dell' aria atmosferica . . . . . . . . . . | | 10 | — — |
| Ossigeno della medesima . . . . . . . . . . | | 4,5 | — — |
| Gas azoto della medesima . . . . . . | 15,5 | 40 | — — |
| — — dato dal salpietra . . . . | 24,5 | | |
| Acido carbonico che contenne l' ossigeno del salpietra . . . . . . . . . . . . . . . | | 38 | — — |
| | | 96,5 | |
| Se si sottraggono i 20 pollici cubici di aria atmosferica, rimangono per la quantità dei gas che si sono sviluppati dai 60 grani di nitro e 10 di carbone . . . . . . . . . . . . | | 76,5 | — — |

*Mescolanza con 1/6 di carbone.*

| | |
|---|---|
| 82 pollici cubici furono ridotti coll' acqua di calce in | 48 poll. cub. |
| Acido carbonico . . . . . . . . . . . . . . . | 34 — — |

Prodotto totale.

| | | |
|---|---|---|
| Gas nitroso che ritrovossi nei 48 pollici cubici . | | 4 poll. cub. |
| — — assorbitosi dall' ossigeno dell' aria atmosferica . . . . . . . . . . | | 10 — — |
| Quantità d' ossigeno di questi 20 pollici cubici d' aria atmosferica . . . . . . . . . . | | 4,5 — — |
| Gas azoto della medesima . . . . . | 15,5 | |
| — — del nitro . . . . . . . . | 24,5 | 44 — — |
| Gas che deve essere più prossimamente esaminato . . . . . . . . . . | 4 | |
| Acido carbonico . . . . . . . . . . . . | | 34 — — |
| | | 96,5 |
| Sottratte le 20 parti di aria atmosferica, rimane qual prodotto di 60 grani di salpietra e 12 di carbone . . . . . . . . . . . . . . . | | 76,5 — — |

*Mescolanza con 1/5 di carbone.*

| | |
|---|---|
| 82 pollici cubici furono coll' acqua di calce ridotti a | 52 poll. cub. |
| Acido carbonico . . . . . . . . . . . . . | 30 — — |

Prodotto totale.

| | | |
|---|---|---|
| Gas nitroso che ritrovossi nei 52 pollici cubici . | | 4 poll. cub. |
| — — assorbitosi dall'ossigeno dell'atmosfera | | 10 — — |
| Gas ossigeno dei 20 pollici cubici dell' aria atmosferica . . . . . . . . . . . . . . | | 4,5 — — |
| Gas azoto dei 20 pollici cubici . . . | 15,5 | |
| — — del nitro . . . . . . . | 24,5 | 48 — — |
| Gas che decsi determinare ancora più prossimamente . . . . . . . . . | 8 | |
| Acido carbonico. . . . . . . . . . . . . | | 30 — — |
| | | 96,5 |
| Se si sottraggono i 20 pollici cubici di aria atmosferica, rimane per la quantità dei gas che si svilupparono dai 60 grani di salpietra e dai 15 grani di carbone . . . . . . . . | | 76,5 — — |

*Mescolanza con 1/4 di carbone.*

| | |
|---|---|
| 90 pollici cubici di gas somministrarono dopo il trattamento coll' acqua di calce qual residuo | 60 poll. cub. |
| Acido carbonico | 30 — — |

Prodotto totale.

| | | |
|---|---|---|
| Gas nitroso che trovossi nei 60 pollici cubici | | 4 poll. cub. |
| — — che fu assorbito dall' ossigeno dell' aria atmosferica | | 10 — — |
| Gas ossigeno dei 20 pollici cubici di aria atmosferica | | 4,5 — — |
| Gas azoto di questi 20 pollici cubici | 15,5 | 56 — — |
| — — del nitro | 24,5 | |
| Gas che devesi ancora stabilire più prossimamente | 16 | |
| Acido carbonico | | 30 — — |
| | | 104,5 |
| Se si sottraggono i 20 pollici cubici di aria atmosferica, la quantità dei gas che si sviluppano da 60 grani di salpietra e da 20 grani di carbone è | | 84,5 — — |

*Mescolanza con 1/3 di carbone.*

| | |
|---|---|
| 94 pollici cubici ridottisi coll' acqua di calce in | 64 poll. cub. |
| Acido carbonico | 30 — — |

Prodotto totale.

| | | |
|---|---|---|
| Gas nitroso che trovossi nei 64 pollici cubici | | 2 poll. cub. |
| — — assorbitosi dall' ossigeno dell' aria atmosferica | | 10 — — |
| Gas ossigeno dei 20 pollici cubici dell' aria atmosferica | | 4,5 — — |
| Gas azoto di questi 20 pollici cubici | 15,5 | 60 — — |
| — — del salpietra | 24,5 | |
| Gas che deve essere ancora determinato più prossimamente | 20 | |
| Acido carbonico | | 30 — — |
| | | 106,5 |
| Se si sottraggono i 20 pollici cubici dell' aria atmosferica, rimane per la quantità dei gas che somministrarono 60 grani di salpietra e 30 di carbone | | 86,5 — — |

Tabella che contiene le sperienze che furono instituite onde conoscere quale sia la qualità di carbone che somministra la maggiore quantità di prodotti gasiformi.

Furono impiegati per la mescolanza detonante 60 grani di nitro e 12 grani di carbone.

Lo stato del barometro e quello del termometro era come nelle sperienze antecedenti.

| *Specie di carbone* | *Durata della detonazione in secondi* | *Prodotti gasiformi* | |
|---|---|---|---|
| Carbone de' sarmenti | 12 | 64 + 20 | poll. cub. d'aria atm. |
| — degli ateli de' ceci | 15 | 62 + 20 | |
| — di pino | 17 | 66 + 20 | |
| — di frangola | 20 | 74 + 20 | |
| — di fusaggine | 21 | 66 + 20 | |
| — di nocciuolo | 23 | 72 + 20 | |
| — di steli d'artemisia | 25 | 62 + 20 | |
| — del castagno | 26 | 66 + 20 | |
| — dell'alcool | 36 | 54 + 20 | |

*Mescolanza col carbone di frangola.*

| | |
|---|---|
| 94 pollici cubici di gas diedero dopo essere stati trattati coll'acqua di calce | 56 poll. cub. |
| Gas acido carbonico | 38 — — |

Prodotto totale.

| | | |
|---|---|---|
| Gas nitroso ritrovatosi nei 56 pollici cubici | | 6 poll. cub. |
| — — assorbitosi dai 20 pollici cubici di aria atmosferica | | 10 — — |
| Ossigeno di questi 20 pollici | | 4,5 — — |
| Gas azoto de' medesimi | 15,5 | 50 — — |
| — — del salpietra | 24,5 | |
| Gas che deve essere ancora determinato più prossimamente | 10 | |
| Acido carbonico | | 38 — — |
| | | 108,5 |
| Sottrattisi i 20 pollici cubici dell'aria atmosferica rimangono per la quantità dei gas che si sono sviluppati dai 60 grani di salpietra e dai 12 grani di carbone di frangola | | 88,5 — — |

In conseguenza 8 pollici cubici di più che col carbone di canape.

*Mescolanza col carbone di nocciuolo.*

92 pollici cubici furono ridotti coll'acqua di calce in 52 poll. cub.
Acido carbonico . . . . . . . . . . . . . . . . 40 — —

Prodotto totale.

| | | |
|---|---|---|
| Gas nitroso che si è ottenuto dai 52 pollici cubici | | 4 poll. cub. |
| — — assorbitosi dall' ossigeno de' 20 pollici cubici d'aria atmosferica . . . . . | | 10 — — |
| Ossigeno di questi 20 pollici cubici . . . . . | | 4,5 — — |
| Gas azoto de' medesimi . . . . . . . . | 15,5 | 48 — — |
| — — del nitro . . . . . . . . . | 24,5 | |
| Gas che si deve ancora determinare più prossimamente. . . . . . . . . | 8 | |
| Acido carbonico . . . . . . . . . . . . . | | 40 — — |
| | | 106,5 |
| Sottrattisi i 20 pollici cubici di aria atmosferica, rimangono come residuo della detonazione della mescolanza di 60 grani di salpietra e 12 grani di carbone di nocciuolo . . . . . . . . . . | | 86 — — |

In conseguenza 6 pollici cubici di più che coll' uso del carbone di canape.

Si è prima rimarcato che l' acceleramento della detonazione che è prodotto da una maggiore proporzione di carbone, è la conseguenza di una pura azione meccanica; non si deve però lasciare di riflettere che vi si associa anche un' azione chimica.

Se si getta uno sguardo sulle sperienze riferite, si persuade che la quantità dei gas insolubili cresce, mentre quella de' solubili diminuisce.

Se ne trova la conferma, allorchè si parte dalla mescolanza, nella quale il carbone costituì il 1/7 e si va fino a quella nella quale la di lui quantità fu 1/5.

Sembra che ciò derivi da che nel mentre la rapidità della detonazione si aumenta dalla proporzione di 25 secondi fino a quella di 10 e 9, il calorico che cresce in intensità nella medesima proporzione promuove la formazione dell' acido carbonico e la sua trasformazione in ossido gasoso di carbonio.

Nello stesso tempo sono i gas che comunemente trovansi nel carbone, lanciati come l' idrogeno, l' ossido di carbonio, l' acido carbonico con una maggiore energia, e la decomposizione produce una maggiore quantità di acqua, per cui è aumentato il volume de' prodotti gasiformi.

Per ciò che risguarda il gas azoto, si devono tosto che si è sottratto l' azoto che si ritrova nell' aria atmosferica, considerare i 24,5 pollici cubici di residuo come appartenenti ai 60 grani di salpietra, che fu il *quantum* che si è ottenuto colla detonazione della mescolanza, di cui il carbone formava il 1/7.

Non si deve però lasciare di riflettere che questo *quantum* non dà tutto l' azoto che si trova nei 60 grani di nitro. Imperocchè una

porzione si ritrova nel gas nitroso, che si sottrasse alla decomposizione, un' altra nell'ammoniaca formatasi, nell'acido prussico, e finalmente nel gas nitroso che la potassa rattiene in combinazione coll' acido carbonico.

Si ritrova anche con altri dati il medesimo *quantum* 24,5; imperocchè è chiaro che quando il *quantum* del nitro rimane il medesimo, può crescere solo coll'aumento della proporzione del carbone la quantità del gas azoto dato dal salpietra, come pure di quello dell' aria atmosferica. — Io ho posto questo sotto la rubrica del gas da determinarsi più prossimamente.

Una parte di gas nitroso è assorbita dai 20 pollici cubici di aria atmosferica: una seconda parte si ritrova nei gas dopo il lavamento: una terza è ritenuta dalla potassa, ed è probabilmente mescolata con una porzione di acido nitrico: finalmente non è inverisimile che in conseguenza di una combinazione simile una quarta parte venga tolta dall' acqua di calce.

Oltre l' acido carbonico che si forma col mezzo della combinazione del carbone coll' ossigeno del salpietra se ne sviluppa ancora una porzione dal carbone bruciante ed un' altra dal rovente.

Anche la decomposizione dell' acqua col mezzo del carbone ne somministra un *quantum*, come pure l' esca di cui si fa uso onde accendere la mescolanza.

Anche la porzione che si è combinata colla potassa deve essere posta in conto: forse anche la colonna d' acqua sulla quale i gas si raffreddano, sottrae una porzione di acido carbonico.

A motivo del rimarcabile innalzamento della temperatura che si produce col mezzo della detonazione, una parte di acido carbonico si cambia in ossido gasoso di carbonio. Anche il gas idrogeno che si sviluppa dal carbone umido è, secondo le sperienze di *Henry*, sempre con esso combinato.

La quantità di questo prodotto gasiforme sarà tanto più grande, quanto maggiore sarà la proporzione del carbone.

Alcune volte però, ma non sempre, se ne trovano tracce, quando la quantità del carbone è 1/6 della mescolanza.

Maggiore sarà il di lui *quantum*, quando la mescolanza del carbone salirà a 1/5 fino ad 1/4.

Si sviluppa tanto nella detonazione del bruciamento, quanto dal carbone rovente del gas idrogeno carbonato.

La decomposizione dell' acqua aumenta la di lui quantità.

Si troverà però fra i prodotti gasiformi che rimangono dopo la detonazione solo una parte del medesimo; imperocchè l' ossigeno che si ritrova nei 20 pollici cubici di aria atmosferica ne consuma una porzione.

*Proust* esamina nella sesta Memoria l' influenza che ha lo zolfo sulle azioni della polvere.

Anche lo zolfo decompone il salpietra e gli toglie l' ossigeno: questa decomposizione non è però mai associata con una esplosione.

Sessanta grani di salpietra che furono mescolati con dieci, venti, trenta grani di zolfo, bruciarono, essendo stati accesi col mezzo di un ferro rovente, solo debolmente, e frequentemente la mescolanza si estinse: il bruciamento della mescolanza però fu più viva e più permanente allorchè si presero trenta grani di zolfo.

Se si vuol produrre un bruciamento compiuto si deve gettare la mescolanza in un cucchiajo di ferro oppure in un crogiuolo rovente.

Si può impiegare anche per questa sperienza una piccola storta di vetro, la quale deve essere lutata fino alla metà del corpo. Si riscalda in questa il salpietra fino al rovente rosso, e vi si getta a poco a poco lo zolfo in piccoli pezzi.

Benchè col metodo in ultimo descrittosi accada il bruciamento di una mescolanza di salpietra e di zolfo con maggiore vivacità, non è però questa da paragonarsi con quella che si manifesta col bruciamento di una mescolanza di salpietra e carbone.

Se si aggiunge alla mescolanza di 60 grani di nitro e 10 grani di solfo, due grani di carbone, brucia essa un po' meglio; è però difficile che essa, quando è abbandonata a sè medesima, bruci del tutto; si rimarcò però già un scintillamento, il quale rese simile questa mescolanza alla polvere da cannone. Il residuo conteneva in maggiore quantità il nitrato di potassa.

Quattro grani di carbone aggiuntisi alla medesima mescolanza (di 60 grani di nitro e 10 di solfo, che rimane la stessa anche ne' seguenti sperimenti) di ambedue le altre parti componenti, diede una detonazione più viva, che si avvicinò già di più a quella della polvere. — La di lei durata fu di 11 a 12 secondi.

Il vapore che segue a questa detonazione è carico di gas nitroso.

Il residuo contiene l'acido nitroso, l'acido solforico e già le combinazioni dello zolfo.

Coll' aggiunta di sei grani di carbone alla mescolanza la fiamma fu bianca, più alta, più rapida, ed il bruciamento durò 7 a 8 secondi.

La quantità del gas nitroso era minore: nel residuo si trovò minore quantità di acido solforico, ma maggiore quantità di combinazione di solfo; si manifestarono anche tracce di nitrato.

Se si aggiunsero alla mescolanza otto grani di carbone la fiamma ne fu ancora più alta, e la durata del bruciamento fu di 5 a 6 secondi: il residuo fu gettato via: si manifestarono anche tracce di gas nitroso.

Coll' aggiunta di dieci grani di carbone se ne sviluppò con rumore una fiamma alta quasi due piedi: era vera polvere da cannone.

Il bruciamento continuò per 4 a 5 secondi.

I suoi prodotti furono gas nitroso, ma in piccola quantità: rimase come residuo una combinazione di solfo che fu in gran parte lanciata via e formò una pioggia di fuoco, le di cui scintille caddero a guisa di grani di un solfato, nel di cui mezzo si ritrovava quasi sempre una combinazione di solfo.

Ciò che rimase nella canna romoreggiò: si sviluppò da essa dell' acido carbonico e del gas idrogeno solforato, e vi si trovò una polvere nera, che conteneva tracce di carbone, ecc.

Dodici grani di carbone produssero la medesima azione.

La durata del bruciamento fu di 4 a 5 secondi.

Quattordici grani di carbone produssero il medesimo effetto.

Sedici grani di carbone ebbero il medesimo risultamento; solo il bruciamento durò più a lungo, cioè sei secondi.

Ogni volta che la polvere ha un eccesso di carbone, e questo è il caso, secondo *Proust*, in tutte le polveri finora in uso, non si trova nel residuo punto combinazione di acido solforico.

Ciò è confermato dall' esperienza nei riferiti casi; e non può essere altramente secondo i principj della teoria.

Nell' ipotesi che effettivamente si formasse una combinazione di acido solforico, deve essere sempre ricondotta dall' eccesso del carbone allo stato di una combinazione di zolfo.

La combinazione di zolfo rovente, che è lanciata nell' aria, è parimente combustibile ed è cambiata col bruciamento in una combinazione di acido solforico.

Non si deve però confondere questo prodotto con una combinazione di acido solforico, che è prodotta dalla detonazione.

Deve però quest' ultimo avere principio nelle primamente riferite mescolanze, in cui il carbone si ritrova solo in una piccola proporzione, e somministrare ad ambedue le altre il calorico di cui bisognano onde bruciare.

Se da un altro lato si aumenta considerabilmente il carbone, la rapidità del bruciamento diminuisce.

Ciò deve essere altresì perchè l' arroventamento è diminuito dal volume di una massa che in nulla vi contribuisce: si sparge per conseguenza in questa una quantità di quel calorico, di cui i fluidi elastici bisognano esclusivamente onde aumentare di volume.

Si rileva inoltre dalle riferite sperienze, come la mescolanza si approssima sempre più pel suo comportarsi alla polvere da cannone, fino a che finalmente, quando il carbone sale ai 9 e 10, la mescolanza non si distingue quasi punto per le sue proprietà dalla polvere da cannone.

Si deve considerare altresì che la diminuzione della celerità del bruciamento, allorchè è stata oltrepassata la giusta proporzione del carbone, però coll' eccesso del carbone, non tiene passo in proporzione, come avrebbe ad attendersene.

In ciò sta principalmente il motivo perchè a fronte della diversità della proporzione nella polvere nondimeno la bontà della polvere preparata dalle diverse nazioni non è molto differente, allorchè non si oltrepassano certi limiti.

Se si considera poi che l' acido carbonico, l' acido solforoso e l' acido solforico, come prodotti di questa detonazione, nella di cui temperatura, qualunque essa sia, non si possono produrre le fiamme voluminose sibillanti, che brucisno all' altezza di due piedi dalle canne, in cui si trova la mescolanza detonante, si dovrà ammettere anche l' esistenza di altri corpi combustibili, che lanciati nell' atmosfera, bruciano ivi compiutamente; mentre nell' interno della canna sembra che l' ossigeno del nitro sia esclusivamente impiegato al bruciamento del carbone.

Onde meglio discutere quest' oggetto fece *Proust* delle sperienze con mescolanze alle quali egli aggiunse lo zolfo in una proporzione molto rimarcabile, segnatamente onde conoscere se questa sostanza ha valore onde mantenere l' equilibrio alla tendenza dell' ossigeno a combinarsi col carbone, oppure per indebolirlo.

Egli detonò una mescolanza di 60 grani di nitro e di 30 grani di solfo in un crogiuolo rovente rosso. Ne rimase per residuo una combinazione di acido solforico, ed il salpietra ne fu affatto decomposto.

Furono aggiunti a questa mescolanza in una seconda sperienza quattro grani di carbone. — Si rimarcò la forza del carbone nel modo del

bruciamento; l'influenza dello zolfo però era predominante, come si riconobbe dalla fiamma bianca, voluminosa che rassomigliò moltissimo a quella colla quale brucia il vapore del solfo che è lanciato fuori dal collo di una storta fortemente riscaldata.

Essendosi coperta questa fiamma con una canna, vi si depose il solfo che era sfuggito al bruciamento. Accadutone il condensamento si rimarcò il gas nitroso in maggiore quantità, perchè mancava onde neutralizzarlo il gas solforoso.

La durata del bruciamento fu di 19 a 20 secondi.

Coll' aggiunta di sei grani di carbone fu la fiamma della medesima qualità, ed il bruciamento accelerato.

La di lui durata fu di 11 a 12 secondi.

Residuo: gas nitroso, solfato mescolato colla combinazione dello zolfo.

Otto grani di carbone produssero il medesimo effetto.

Durata del bruciamento 11 a 12 secondi.

Residuo: gas nitroso, combinazione rossa di solfo che si era estesa sul margine della canna.

Dieci grani di carbone produssero i medesimi effetti.

Dodici grani di carbone: la medesima durata del bruciamento: solfo condensato; gas nitroso, pioggia di fuoco proveniente dallo zolfo in combustione: combinazione rossa di solfo che fu spinta fuori della canna.

Se si aggiungono trenta grani di carbone alla medesima mescolanza, la detonazione ne è meno forte, e si trova una maggiore quantità di residuo che consiste di una combinazione di solfo mescolata col carbone.

Risulta da queste sperienze che un eccesso di solfo indebolisce e ritiene la detonazione che produce il carbone, e veramente in tutt'altra maniera di quello che accaderebbe per un eccesso di carbone.

Lo zolfo che sfugge al bruciamento assorbe per sè stesso una grande quantità di calorico che è posto in libertà dalla detonazione prodotta dal carbone.

Il calorico serve unicamente onde farlo in vapore.

Lo zolfo non produce alcun' altra azione che di bruciare nell' aria atmosferica, come ne è il caso quando si trova un eccesso di carbone, allorchè questo vi fosse accidentalmente.

Onde riconoscere l' azione che lo zolfo sviluppa qual parto componente della polvere da cannone, furono fatte sperienze colle detonazioni della seguente mescolanza.

In tutte fu la proporzione del salpietra e del carbone costante, cioè 60 grani di salpietra e 15 grani di carbone, solo la proporzione dello zolfo fu variabile.

La mescolanza di nitro e di carbone nella data proporzione bisognò

| | | | Prodotti gasiformi unitamente all'aria atmosferica |
|---|---|---|---|
| Per la detonazione | | 9 secondi | 62 + 20 |
| Coll' aggiunta di | 4 grani di solfo | 7 — | 76 + 20 |
| — — | 6 — — | 6 1/2 — | 76 + 20 |
| — — | 8 — — | 6 — | 76 + 20 |
| — — | 10 — — | 6 — | 80 + 20 |
| — — | 12 — — | 7 — | 84 + 20 |
| — — | 14 — — | 7 — | 84 + 20 |
| — — | 16 — — | 8 — | 82 + 20 |

Si possono dedurre da queste sperienze i seguenti risultamenti.

L' aggiunta del solfo diminuisce la durata del bruciamento (della mescolanza consistente semplicemente di nitro e di carbone) dai 9 secondi ai 6.

Maggiore diminuzione della durata non la si ottiene con alcun altro aumento di proporzione dello zolfo.

Oltre ciò il solfo rende più accensibile la polvere, e le dà la proprietà di potersi granire più facilmente, aumenta anche il volume dei gas che è di 10 pollici cubici di più di quello che si è superiormente notato nella tabella.

Tutti questi prodotti gasiformi, nessuno eccettuato, contengono un residuo di gas nitroso: si deve poi aggiungere ad essi quattro pollici cubici e mezzo di gas ossigeno che ritrovaronsi nei 20 pollici cubici di aria atmosferica che riempiva la campana, e coi quali furono saturati 10 pollici cubici di gas nitroso, e che in conseguenza furono tolti alla quantità de' prodotti gasiformi.

Si ritrova inoltre che coll' aumento della quantità di solfo al di più di una data proporzione, si aumenta, è vero, la quantità de' prodotti gasiformi, ma è diminuita la rapidità del bruciamento, il che è di rilevantissimo danno.

Fino a che la quantità dello zolfo non oltrepassa le sei, otto, dieci parti del peso sparge la massa detonante un odore di polvere: se essa cresce fino alle dodici, ecc. il vapore che accompagna la detonazione è soffocante, a motivo della quantità dello zolfo che brucia nell' aria atmosferica.

Se si raccolgono sotto una campana le sostanze che si sviluppano in queste circostanze, si ritrova lo zolfo in natura.

Nelle mescolanze, le quali contengono solo solfo e carbone, i gas non sono mai sì fortemente dilatati, che si abbia a temere che sortano dalla campana; ma coll' aggiunta di sei, otto, ecc. parti in peso di solfo è prodotta, colla minore durata del bruciamento, a motivo del calorico che si sviluppa in un tempo più breve, questa maggiore dilatazione de' prodotti gasosi.

La fiamma rossa che accompagna le detonazioni della mescolanza di salpietra e carbone, diventa bianca e più densa, quando lo zolfo forma una parte della mescolanza: essa s' aumenta a poco a poco a 14, 15 fino a 20, 25, 30 anzi anche a 32 pollici quando l'azione acquista il suo *maximum*. Se lo zolfo si appropriasse parimente una parte di ossigeno del salpietra, non si potrebbe ben comprendere come le combinazioni di acido solforico e di acido solforoso possano contribuire all' ingrandimento della fiamma.

Una mescolanza di 60 grani di nitro e di 12 di carbone con proporzioni variabili di solfo diede i seguenti risultamenti:

| | Durata | Prodotti gasosi più dell' aria atmosferica |
|---|---|---|
| Mescolanza di salpietra e carbone | 10 secondi | 62 + 20 |
| Aggiunta di 4 grani di solfo | 7 | 66 + 20 |
| — — 6 — — | 6 1/2 | 72 + 20 |
| — — 8 — — | 6 | 76 + 20 |
| — — 10 — — | 6 | 80 + 20 |
| — — 12 — — | 6 1/2 | 82 + 20 |
| — — 14 — — | 7 | 82 + 20 |
| — — 16 — — | 7 | 82 + 20 |
| — — 18 — — | 8 | 80 + 20 |

Una mescolanza di 60 grani di nitrato di soda, 12 di carbone e 10 di zolfo bruciò in 22 secondi, e diede 82 + 20 di prodotti gasiformi.

Ottenendosi quindi colla diminuzione del carbone la medesima celerità del bruciamento come con una quantità maggiore, non v' ha perciò dubbio che quando la quantità del carbone forma il quinto della mescolanza, una parte di esso è superflua.

In risguardo alla quantità dei gas che si sviluppano non si trova tra questa proporzione e l' antecedente alcuna riflessibile differenza.

Sembra inoltre che nessuna proporzione di solfo possa produrre un maggiore acceleramento della combustione che la durata di 6 secondi.

Si deve fare l' aggiunta di circa 15 pollici cubici di gas a quelli contenuti nella tabella pei motivi stati superiormente riferiti.

Sembra quindi che la preferenza di 1/6 di carbone ad 1/5 sia anche qui bene fondata.

Tutti i residui delle mescolanze, fino a quelli che contengono otto parti di solfo lasciano che se ne separi il gas nitroso ed anche il solforoso.

Tosto che la quantità del solfo oltrepassa le dieci parti domina il gas idrogeno solforato.

Tosto che la quantità del solfo è dodici e lo oltrepassi, comincia il vapore che è grave alla respirazione a motivo d' essere solforoso, ciò che non si rimarca quando s' impiega il solfo in una proporzione minore.

Coll' aggiunta di 10 a 12 parti di solfo la fiamma si aumenta; a 14, 16, 18 parti non diventa essa maggiore, anzi si abbassa ai 30 pollici.

La seguente tabella contiene i risultamenti che diedero le mescolanze di 60 grani di salpietra con 10 grani di carbone.

| | Durata | Prodotti gasiformi compresavi l'aria atmosferica |
|---|---|---|
| Mescolanza di 60 grani di nitro e 10 grani di carbone | 25 secondi | 62 + 20 |
| Coll' aggiunta di 2 gr. solfo | 11 — | |
| — — 4 — — | 8 — | 68 + 20 |
| — — 6 — — | 6 1/2 — | 70 + 20 |
| — — 8 — — | 6 — | 76 + 20 |
| — — 10 — — | 6 — | 76 + 20 |
| — — 12 — — | 6 1/2 — | 80 + 20 |
| — — 14 — — | 7 — | 82 + 20 |
| — — 16 — — | 8 — | 82 + 20 |
| — — 18 — — | 8 — | 82 + 20 |

Dando $1/7$ di carbone la medesima celerità di detonazione, è chiaro che quando la quantità del carbone è $1/6$, una di lui parte è superflua.
Se si paragonano fra di loro le quattro mescolanze principali, si trova:

| | | | | Durata della detonazione in secondi | Prodotti gasiformi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.° | Salpietra | 60 grani | | | |
| | Carbone | 15 — | | 9 — — | 76 — |
| | Coll'agg. di | 10 — | solfo | 6 — — | 91 — |
| 2.° | Salpietra | 60 — | | | |
| | Carbone | 12 — | | 10 — — | 76 — |
| | Coll'agg. di | 10 — | solfo | 6 — — | 91 — |
| 3.° | Salpietra | 60 — | | | |
| | Carbone | 10 — | | 25 — — | 75 — |
| | Coll'agg. di | 10 — | solfo | 6 — — | 91 — |
| 4.° | Salpietra | 60 — | | | |
| | Carbone | 8 4/7 — | | 30 — — | 62 — |
| | Coll'agg. di | 10 — | solfo | 7 — — | 88 — |

Il paragone di questi risultamenti conferma l' osservazione già fattasi superiormente, che la durata di 6 secondi è il *maximum* della celerità del bruciamento che può essere prodotta coll' aggiunta del solfo.

Essendo costanti in tutte quattro quelle normali proporzioni gli elementi salpietra e solfo tanto in risguardo alla loro quantità quanto alla qualità; non si può perciò sperare di oltrepassare questi limiti, ed in conseguenza di poter produrre combinazioni di una forza maggiore col cambiamento della proporzione di queste due parti componenti fino a che non si trovi un carbone, il quale possegga in un grado maggiore di quello che è delle di lui specie finora conosciute la proprietà di sviluppare un dato volume ne' prodotti gasiformi, e di produrre il bruciamento in un minor numero di secondi.

Ciò indusse *Proust* ad esaminare nella settima sua Memoria specialmente la costituzione de' carboni da cui si potessero sperare questi vantaggi.

Secondo lui il carbone di canape supera ogni altro; imperocchè nessun altro è così delicato o piuttosto così fugace, e che si possa dividere sì finamente.

A motivo di quest' ultima proprietà si può più di ogni altro portare in contatto delle piccolissime particelle del salpietra, per cui si produce, col di lui mezzo, una detonazione nel tempo il più breve possibile.

Questi vantaggi non derivano dal trovarsi in un dato peso di questo carbone una maggiore quantità di carbonio che negli altri, ma dalla sua proprietà e capacità a reagire sul nitro e ad attrarre il di lui ossigeno.

Le obbjezioni state fatte contro l' uso di questo carbone e già riferite derivano, secondo *Proust*, da che le sperienze o non furono esatte, oppure erronee.

Dichiara egli specialmente come insufficiente il risultamento del mortajo di prova o saggiatore, imperocchè questo è, secondo le suo sperienze, un mezzo sommamente incerto, e che dà colla medesima polvere in tempi differenti, senza che dessa siasi alterata, risultamenti affatto diversi.

La grossezza della grana, un po' più od un po' meno grande quantità di polveruzza, una maggiore densità della grana hanno una rimarcabile influenza sul risultamento che dà il mortajo di prova, supposto che le specie di polvere esaminatesi abbiano fondamentalmente la medesima forza.

Anche il tempo della giornata ha influenza sul risultamento che si ha col mezzo del mortajo di prova.

Già *Belidor* rimarcò, che le distanze del tiro che dà il saggiatore sono maggiori alla mattina, e che verso il mezzogiorno diminuiscono. Questa differenza fu talvolta di 60 piedi.

Ma anche nel medesimo tempo della giornata si rimarcano col mortajo di prova delle differenze di 36 fino 48 piedi.

Le successive sperienze hanno confermato pienamente quelle di *Belidor*.

Esamina *Proust* nell'ottava Memoria fino a qual punto debbasi pestare la polvere, e con quale indizio si riconosca che essa è stata pestata sufficientemente.

Le sperienze che furono instituite in questo risguardo in Francia nel 1794 diedero per risultamento, che fra la polvere che fu pestata per due ore, e quella che lo fu per 21 non trovossi, in quanto alla distanza del tiro, differenza alcuna che fosse riflessibile.

Anche il grado della densità non sembra essere, in una polvere pestata per maggior o minor tempo, diverso, perchè questa differenza dovrebbe necessariamente avere influenza sulla distanza del tiro.

Anche la solidità della grana non guadagna col mezzo di un maggiore pestamento della farina della polvere.

*Pelletier* e *Riffault* che furono incaricati di queste sperienze dicono nella loro relazione:

« La polvere, secondo le nuove proporzioni di mescolanza (1), che fu pestata per tre ore possedette generalmente una qualità migliore di quella che fu pestato per 21 ore.

« Noi trovammo che la grana della medesima aveva affatto la stessa solidità di quella che fu sottoposta per maggior tempo all'azione de' piloni, che essa solo si poteva difficilmente schiacciare fra le dita, ec. »

Rileva chiaro che lo stesso avrà tanto più luogo nella farina di polvere fabbricata secondo la più antica propòrzione di mescolanza, da che questa è meno ricca di carbone, in conseguenza tanto più disposta a formare una grana densa e solida.

*Proust* crede pure che quando i materiali coi quali si empiono le casse de' piloni, sono prima stati convenientemente preparati possa bastare un pestamento continuato per quaranta minuti: anzi egli riferisce un caso in cui dopo un pestamento di venti minuti la polvere diede una distanza di tiro che era affatto simile a quello che si ottenne dalla polvere stata pestata per due ore.

---

(1) L'antica proporzione di mescolanza fu determinata in Francia sotto il governo di *Lodovico* XIV nella seguente maniera: 75 salpietra, 12 1/2 solfo a 12 1/2 carbone.

In seguito si adottò la così detta nuova proporzione di mescolanza (che si approssima a ciò che prima praticavasi in Basilea, cioè 77 1/2 salpietra, 15 carbone, 10 solfo), cioè 76 salpietra, 14 carbone, 10 solfo; ma dall'anno 1808 si è abbandonata questa e si è di nuovo praticata l'antica.

Nel principio dell' anno 1792 si offerse un privato in Francia di terminare in due ore tutto il necessario lavoro per la preparazione della polvere; cioè il preliminare polverizzamento delle parti costituenti, la mescolanza, il pestamento, il granimento, il seccamento, ec.

Si prese in considerazione questo progetto, e si elesse una commissione onde esaminarlo.

*Borda*, *Berthollet*, *Colombs de Saindray*, *de Bauchelle*, inspettore delle fabbriche delle polveri ed un rimarcabile numero di ufficiali d' artiglieria furono gl' individui componenti la suddetta commissione.

Dopo un pestamento di 12 in 15 minuti diede questa polvere dei tiri di 121, 124, 129 e 130 tese di distanza, mentre la polvere fabbricata secondo l' ordinario diede solo la distanza di tiri 107, 108, 109 tese.

Questa polvere aveva anche un altro vantaggio.

Con una libbra di polvere fabbricata secondo l' ordinario non si potevano fare che 45 cariche, e con questa 72 cariche che spinsero egualmente da lontano.

Evidentemente era quindi questa polvere più leggiere e più voluminosa.

*Proust* si occupa nella nona Memoria de' fenomeni che produce il saggiatore, e presenta i seguenti fatti.

Nell' anno 1802 si fecero col mortajo di prova delle sperienze sulla distanza del tiro che diedero nove diverse specie di polvere: di cui cinque erano di fabbrica francese, quattro di Prifeuwiffen state prese al nemico.

I risultamenti furono i seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| La polvere del porto di S. Chamas diede un tiro di | 264 | metri |
| — — di Maronne . . . . . . . . . . . | 283 | — |
| — — di Essonne dell' anno 1802 . . . . . | 295 | — |
| — — di Essonne di giugno 1801 . . . . . | 296 | — |
| — — di Essonne di settembre 1801 . . . . | 302 | — |
| — — della fregata inglese Sniflure . . . . | 267 | — |
| — — — — — Hannibal . . . . | 317 | — |
| — — — — — Succes . . . . . | 318 | — |
| — — della fregata spagnuola Atalante. . . | 250 | — |

Se si rammenta che nelle polveriere francesi la proporzione di mescolanza è la medesima, e che s' impiega il medesimo processo e durata nel prepararla deve essere sorprendente di trovarvi 38 metri di differenza nella distanza del tiro, ed in confronto della migliore polvere inglese 54 metri.

Ma anche la polvere inglese presentò una differenza di 51 metri in risguardo alla distanza del tiro.

In Francia eccitò questa preferenza della polvere inglese l' attenzione del Governo.

Si nominarono de' commissarj onde esaminare colla maggiore esattezza quest' oggetto.

Questi esaminarono la proporzione delle parti costituenti; essi considerarono la diversa densità de' grani, la loro forma, lo spazio che prendevano nella camera del mortajo di prova: ma non si arrischiarono di spiegare con questi dati la differenza rimarcata.

In Francia pure si rimarca un fenomeno sommamente straordinario.

Se si paragonsno le ordinanze del 1686, 1729, 1769, 1798 si trova che la polvere che diede le distanze di tiro di 50, 60, 90, 100 tese fu come giusta le prescrizioni posta nei magazzini; nell'anno 1808 si chiese già una distanza di tiro di 115 tese: anzi si fabbricò della polvere che col saggiatore diede una distanza di tiro di 140 tese e più.

Si vede quindi che colla proporzione poco alterata delle parti componenti e del modo della fabbricazione, ne derivò dopo non molto più di cento anni, una differenza di 100 tese e più.

Lo scopo più prossimo di *Proust* è di rischiarare quest' oggetto e di spiegare le origini di questi dati sì contradditorj.

Negli esami stati instituiti da *Pelletier* e *Riffault* fu la proporzione della mescolanza antica che eccitò l' attenzione loro.

Avendo essi scoperto che con questa proporzione vi era qualche incertezza a motivo dell' umidità che si ritrovava nel salpietra (che fu l' uno e mezzo fino al tre per cento) incominciarono le loro sperienze affatto da capo.

Essi aumentarono in parte la quantità del salpietra secondo il dato della quantità dell' umidità contenutavi, ed in parte l' impiegarono affatto secco.

I risultamenti ottenuti furono i seguenti:

(Nei qui sotto esposti dati il primo numero esprime la quantità del salpietra, il secondo quella del carbone ed il terzo quella dello zolfo).

1.

Antica proporzione (75; 12 1/2; 12 1/2).

Salpietra umido: distanza di tiro della polvere . 100, 101, 107 tese
Coll' aggiunta del salpietra in ragione dell' umidità 105, 103, 107 —

La prova diede in questo caso quasi nessuna differenza.

2.

Nuova proporzione (76; 14; 10).

Salpietra umido . . . . . . . . . . . . . . 104, 106 tese
Coll' aggiunta del salpietra in ragione dell' umidità 105, 107, 103 —

La prova non diede alcuna differenza.

3.

Proporzione di mescolanza di *Guyton* (76; 15; 9).

Salpietra umido . . . 107, 108 tese
— secco . . . 104 —

La prova non manifestò nulla.

4.

Proporzione di mescolanza di *Riffault* (77 1/2; 15; 7 1/2).

Salpietra umido . . . 107, 108 tese
— secco . . . 103 —

La prova indicò nulla.

5.

Proporzione di mescolanza a Grenelle (75; 13; 12).

Salpietra umido . . . 102, 103 tese
— secco . . . 105 —

La prova non diede alcun risultamento.

6.

Proporzione di mescolanza di *Barthelemy* ( 77,32 ; 13,44 ; 9,24 ).
Salpietra umido . . . 107, 106 tese
— secco . . . 103 —

La prova col saggiatore non diede pertanto indizj soddisfacenti su questi cambiamenti.

Il salpietra conteneva in queste sei sperienze l' uno e mezzo per cento di umidità.

7.

Proporzione di mescolanza ( 77 1/2 ; 15 ; 10 ). Il salpietra umido che conteneva in 100 qualche cosa di più di due libbre e 13 once di umidità, per cui vi fu aggiunta una proporzionale quantità di salpietra, diede dopo un pestamento di cinque ore una distanza di tiro di 108 tese
Due prove dopo sette ore . . . . . di 102, 107 —
— — dodici ore. . . . . di 106 —
— — ventun' ore . . . . di 103 —

Questa proporzione, come il cambiamento quadruplo in risguardo del tempo del pestamento, non produssero nella distanza del tiro una rimarcabile differenza in confronto delle antecedenti.

8.

La medesima proporzione di mescolanza. Il salpietra che conteneva l'1 1/2 per 100 di umidità, e la di cui quantità fu aumentata proporzionalmente, diede dopo 3 ore di pestamento 106 tese di distanza di tiro
— — 5 — — 106 — — — —

La prova non presentò punto differenza.

9.

Proporzione di mescolanza ( 79 libb. 5 once ; 14 libb. 14 once ; 5 libb. 12 once ).

Il salpietra fu impiegato in istato secco.

Dopo un pestamento di 3 ore, la distanza del tiro era di 105 tese
— — — di 5 ore — — — — 105 —

La differenza nel tempo del pestamento non ebbe quindi sul risultamento della prova alcuna influenza.

10.

Proporzione di mescolanza ( 80 ; 15 ; 5 ). Il salpietra era umido.

Dopo un pestamento di 3 ore la distanza del tiro era di 107 tese
— — — di 5 ore — — — — 106 —

La prova pertanto non manifestò la differenza del tempo del pestamento.

Si vede quindi che tanto col cambiamento della proporzione del salpietra, quanto del tempo del lavoro della farina di polvere non se ne ottennero indizj col saggiatore.

Le distanze de' tiri furono nei limiti di 100 e 108 tese.

Le deviazioni che questo strumento manifesta colla prova delle diverse polveri, preparate con proporzioni differenti, ed in maniera diversa, non sono maggiori di quelle delle differenti prove colla medesima polvere.

*Proust* crede di trovare la spiegazione di questo fenomeno sorprendente in ciò che segue.

Se si considera l' ordinario impeto, col quale le quantità delle polveri di non rimarcabile peso, circa tre once, detonano; non si troverà incomprensibile perchè le ordinarie differenze nella proporzione di mescolanza della polvere da cannone non possano produrre nel saggiatore un' influenza notabile sulla distanza del tiro.

Ora le più recenti proporzioni di mescolanza sono tutte molto limitate in ristretti confini che non sono quasi punto fra loro diversi, per cui si possono sviluppare da esse i prodotti gasiformi con un impeto tale, che questo sviluppo della forza di esplosione risulti eguale, in conseguenza la differenza che si manifesta nelle diverse proporzioni di mescolanza non è bastevolmente grande che in tal modo la somma del movimento che un sì forte agente comunica ad uno sparo aumenti, diminuisca, ovvero possa altramente essere cambiato.

La sproporzione fra queste così grandi azioni, e fra cause così deboli è in una parola troppo grande.

Ciò poi che qui si dice del mortajo di prova vale in un senso ancora maggiore in risguardo ai cannoni da ventiquattro, la di cui carica sia più forte di 130 a 140 volte di quella del saggiatore.

Non si dà per quest' arma, nel vero senso della parola, polvere cattiva.

Tutti i risultamenti che presenta quindi il saggiatore in risguardo della proporzione di mescolanza sono inutili e soverchi, e quando la preparazione della polvere è perfetta non può questo perfezionamento risguardare la di lei forza, che in tutte le più recenti proporzioni di mescolanza è giunta al suo *maximum*.

Le proporzioni di mescolanza che *Pelletier* e *Riffault* presero per oggetto de' loro esami, e che stanno nei limiti di 75 ed 80 per 100 di salpietra, diedero in risguardo alla forza dell' esplosione, od alla distanza del tiro, che è l' espressione di questa forza, il medesimo risultamento.

Si dovrebbe quindi, da che si ha di mira di ottenere la medesima azione colla minore spesa, dare la preferenza alla proporzione di mescolanza che contiene la parte componente la più còstosa, il salpietra, nella quantità la più piccola possibile, allorchè altri risguardi non rendessero necessarie delle limitazioni.

La proporzione di mescolanza che contiene il *minimum* di salpietra, ha evidentemente lo svantaggio che l' altra parte componente, il carbone che indebolisce la solidità della grana, e rende la polvere suscettibile di cambiarsi in breve tempo a suo danno, deve essere impiegata in una proporzione maggiore.

Laonde noi ritorniamo naturalmente ad un' unica proporzione di mescolanza che è determinata dalla durata e dalla solidità della polvere, e che limita quella massima, che in risguardo della forza della polvere tutte le proporzioni di mescolanza sono eguali: questa proporzione più conveniente ci è data dall' antica proporzione di mescolanza.

L' esperienza lo prova indubitatamente.

Nelle prove instituitesi, diede la polvere da cannone secondo l'antica proporzione di mescolanza (75, 12 1/2; 12 1/2) 108 tese di distanza di tiro.

| | | |
|---|---|---|
| Secondo la nuova proporzione di mescolanza (76; 14; 10) . . . . . . . | 114 | — — — — |
| La stessa in una seconda prova . . . | 111 | — — — — |
| — — una terza — . . . | 108 | — — — — |

Diedero il medesimo risultamento le sperienze state fatte da *Fère* nel 1796.

La polvere di S. Chamas (antica proporzione di mescolanza), diede 110 tese di distanza di tiro.

| | | |
|---|---|---|
| La stessa (nuova proporzione di mescolanza) diede . . . . . . . . . . . | 109 | — — — — |
| La polvere di la *Fère*, la medesima . | 116 | — — — — |
| *id.* | 103 | — — — — |
| *id.* | 111 | — — — — |

Nelle sperienze che nell' anno 1806 furono instituite dall' amministrazione della polvere in Parigi, diede la polvere

| | | |
|---|---|---|
| secondo l'antica proporzione di mescolanza | 287 | metri di distanza di tiro |
| — la nuova — — — | 285 | — — — |

La farina di polvere d' ambedue fu pestata per quattordici ore.

Si ripeterono le sperienze con ambedue queste farine di polvere, colla sola differenza che le medesime furono pestate solo per sei ore.

Si trovò che la polvere fabbricata colla nuova proporzione di mescolanza fu solo una volta eguale all' antica, e per cinque volte diede minori distanze di tiro.

Non salendo però queste di più che a due fino a tre metri, si vede che la diversità della proporzione di mescolanza e la durata del pestamento per nulla v' influiscono.

Molto più rimarcabile poi si è che la polvere che *Letort* fece fabbricare nel 1785 colle seguenti proporzioni (75; 17 1/2; 7 1/2) diede distanze di tiro in nuove prove fattesi che erano nei limiti di 109 e 102 tese.

Anche in risguardo alla maggiore o minore preferenza di certe specie di carbone per fabbricare la polvere si è in incertezza col mezzo del saggiatore.

*Letort* preparò cinque qualità di polvere da cannone colle seguenti specie di carbone.

| | Tese di distanza di tiro |
|---|---|
| Polvere fabbricata col carbone del pioppo . . . | 113 |
| — — — — del castagno . . | 110 |
| — — — — del tiglio . . . | 110 |
| — — — — dell' ippocastano . | 109 |
| — — — — di frangola . . . | 110 |

In questo caso i limiti della distanza del tiro stanno fra 109 e 113.

Essendo la differenza minore di quattro tese da quella che si ha colle diverse prove della medesima polvere, si vede che il dato della prova per le diverse specie di carbone serve a nulla.

Ripetutesi queste sperienze i risultamenti furono affatto diversi;

e la polvere fabbricatasi con carbone che colle riferite sperienze diede la più piccola distanza di tiro, si comportò in queste affatto diversamente; cosicchè si può dire con buon fondamento, che molte specie di carbone sono proprie a preparare la polvere da cannone, da che sembra che lo zolfo abbia la proprietà di animare il bruciamento il più lento.

Solo nel caso in cui un grado di durezza sommamente grande si oppone alla di lui più fina divisione, e così impedisce una più intima mescolanza colle altre parti componenti, sembrano i carboni inetti alla fabbricazione della polvere.

Tosto che avviene questo caso la detonazione bisogna di maggior tempo; si rileva dalle distanze di tiro che vi stanno in esatto legame, che la polvere sottoposta alla prova è meno infiammabile, oppure non brucia in un dato tempo così compiutamente come un'altra che sia stata fabbricata con carboni più delicati.

*Proust* deduce dalle sperienze state da esso eseguite le seguenti conseguenze.

Risulta da queste, che la proporzione delle parti componenti la polvere fra ambidue gli estremi stati superiormente indicati può variare in diverse maniere, senza che perciò si rimarchi una differenza in risguardo alle distanze del tiro.

Da ciò segue inoltre che, somministrando tutte queste proporzioni di mescolanza un eguale grado di forza, la prima di queste determinazioni di limite somministrerà quella proporzione che soddisferà a tutte le richieste della teoria.

Questa proporzione non corrisponderà però esattamente, come si è già rimarcato altrove, alla proporzione fra l'ossigeno ed il carbonio, e pei seguenti motivi.

Primamente non è stata rigorosamente determinata la quantità del carbonio in nessuna delle diverse specie di carbone che noi impieghiamo per preparare la polvere; il che rende impossibile di determinare esattamente il peso del carbone che deve essere mescolato col salpietra.

In secondo luogo non essendo la polvere da cannone una combinazione chimica, ma bensì una mescolanza di sostanze che sono proprie, quand'essa è esposta alla temperatura necessaria, a produrre combinazioni chimiche, si deve perciò aggiugnere con qualche eccesso in questo caso come in tutti quelli di specie simile quel fattore che deve servire alla saturazione delle restanti: questo produce in fondo continuamente un contatto più abbondondante, più facile delle parti, di quello che sarebbe strettamente necessario secondo i principj della teoria.

Quest' eccesso deve inoltre coprire il *deficit*, che soffre il carbonio presente per la mescolanza con sostanze straniere, come cenere, sali, ossidi, umidità, gas estranei, ecc.

Quindi la polvere preparata secondo queste proporzioni di mescolanza acquisterà effettivamente il *maximum* della forza che i principj scientifici cercano di comunicarle.

Nessun'altra proporzione conosciuta di mescolanza può porre in questione la preferenza dovuta a questa: imperocchè è impossibile, come ce lo insegna la sperienza, nell'attuale stato delle nostre cognizioni sulle parti componenti della polvere, di ottenere con un'altra proporzione di mescolanza, nella detonazione una maggiore quantità di prodotti gasiformi, oppure il più rapido sviluppo loro.

Questo sarebbe in fondo l' unico mezzo per tendere più fortemente ambedue le molle della sua forza, le quali, come è noto, sono il volume dei gas che si sviluppano e la rapidità del loro sviluppo.

Un' altra conseguenza è che non si possono preparare con nessuna proporzione di mescolanza due specie di polvere differenti nelle loro azioni: non esiste quindi ( supposta la medesima proporzione di mescolanza ed il medesimo lavoro ) alcuna polvere debole, nè alcuna forte.

Se si considera l' immutabile natura del salpietra, del carbone e dello zolfo, si dovrà convenire che non essendovi in risguardo di essa alcun cambiamento, si può perciò ottenere solo una polvere di una determinata qualità.

Supposto che 12 parti di salpietra sommioistrioo colla detonazione 60 parti ( in misura od in peso ) di prodotti gasiformi o che la polvere preparatane spinga la palla del saggiatore a 60 tese, si troverà questo ben facile a comprendersi.

Si è poi in errore supponendosi che la polvere preparata colle medesime parti componenti abbia dato una distanza di tiro di 90, 100, 110, 120, 125 anzi 140 tese, per essersi fatte semplicemente alcune variazioni nella manipolazione; imperocchè, quando la quantità del salpietra rimane la medesima non si può aumentare la quantità dei prodotti gasiformi al di là del *quantum* degli elementi che si ritrovano nella quantità della polvere da esaminarsi.

Se si allontana l' influenza accidentale di cause puramente meccaniche, che talvolta possono aumentare o diminuire le distanze di tiro delle prove della polvere, si vedrà che anche la polvere segue nelle sue azioni le regole generali della natura, che sottopone tutte le possibili combinazioni ad una misura della quantità, oppure dell' azione inalterabile.

Allorchè poi non si manifestasse la causa che alcune volte altera la polvere, oppure fosse possibile di annientarla affatto, la polvere sarebbe di un valore costante, e quindi ne sarebbe inutile il mortajo di prova.

Imperocchè non potendo esso instruirci sull' influenza della causa sulle distanze de' tiri, di cui qui si tratta, non ci produce il menomo vantaggio; poichè non ci informa nè sulla qualità degl' ingredienti, nè sulla proporzione della loro mescolanza, nè sulla durata del pestamento, nè su verun' altra cagione.

1.° Non si ha quindi alcuna misura dimostrabile fra le distanze de' tiri del mortajo di prova e la proporzione di mescolanza della polvere, fino a tanto che questa si ritrova nei limiti superiormente esposti; imperocchè tanto la polvere fabbricata secondo ambedue le proporzioni, quanto quella preparata con proporzioni che cadano fra queste manifesta il medesimo grado di forza.

2.° Non vi ha alcuna proporzione fra le distanze del tiro e la durata del pestamento; imperocchè le distanze del tiro furono le medesime, fosse stata la polvere pestata per venti minuti, oppure per ventun' ore.

3.° Non si trova alcuna proporzione fra le distanze del tiro e la qualità de' carboni leggieri, oppure prossimi ad esserlo.

4.° L' antica proporzione di mescolanza, la quale colla minore quantità possibile di carbone comunica alla polvere tanta forza come qualunque altra proporzione di mescolanza, deve essere considerata la preferibile.

5.° Poichè una polvere che è stata pestata per due ore somministra esattamente col mortajo di prova le medesime distanze di tiro, come una stata pestata per ventono ore; rilevasi perciò che se il più lungo pestamento ha una influenza utile sulla bontà della polvere, il saggiatore non ne dà alcun indizio.

6.° Ogni polvere è eguale a sè stessa in forza a meno che una causa straniera alla sua composizione abbia influenza sulla sua detonazione.

Queste sono le idee esposte da *Proust*.

Benchè le attuali nostre viste presentino molte obbjezioni alle massime stabilitesi da *Proust*, non si può però tentarne la confutazione con altro mezzo se non con quello delle sperienze fatte con esattezza e diligenza.

Gli effetti che produce la polvere da cannone si spiegano, secondo il comune pensamento che domina ancora, da che si conoscono più esattamente che in passato i gas, nella seguente maniera. Col contatto di un corpo in ignizione prendono pei primi fuoco lo zolfo ed il carbone, il quale diventa sommamente vivo per mezzo della decomposizione del nitro che nello stesso tempo accade. I prodotti sono gas acido carbonico, gas azoto, acido solforoso gasoso e probabilmente gas idrogeno solforato. *Kruiksank* ha dimostrato che coll' accensione della polvere non si produce notabile quantità di acqua. Il residuo dopo la combustione è potassa, che è combinata con una piccola quantità di acido carbonico; una piccolissima quantità di potassa solforata e del carbone. Questa mescolanza attrae l' umidità, e la potassa solforata che si trova nella medesima fa che essa operi con molta forza sui metalli.

I gas che si sviluppano sotto le riferite circostanze, e che diventano liberi in una quantità molto rimarcabile, si dilatano e spingono via ogni impedimento che si opponga alla loro dilatazione. Anche l' acqua che si ritrova già formata nella polvere si cambia in vapore acqueo, e contribuisce ad aumentare l' azione della polvere. Si vede quindi nello stesso tempo quale influenza ha ciascuna di queste parti componenti sull' azione che si ha in vista nella polvere. La polvere senza solfo non s' accende così di leggieri: l' acido solforico che viene formato per la presenza dello zolfo, satura la potassa diventata libera, che altramente si combinerebbe coll' acido carbonico, per cui sarebbe diminuito il volume dei gas, ed in conseguenza l' azione della polvere.

*Bottee* e *Riffault* ritrovarono nell' analisi chimica della polvere da cannone, che riscaldando in un crogiuolo il residuo di solfo e carbone rimasto col mezzo delle liscivazioni dopo la separazione del salpietra, il solfo brucia del tutto, e rimane nel crogiuolo semplicemente il carbone: la quantità però del carbone che vi si ritrova non è tutta quella che esisteva nella polvere; imperocchè il bruciamento dello zolfo produce sempre il bruciamento di una parte di esso.

Secondo una proporzione media si può calcolare questa perdita di carbone il 10 all' 11 per cento.

Se si cerca di cambiare col mezzo dell' acido nitrico lo zolfo contenuto nel residuo in acido solforico, e si determina dalla quantità dell' acido formatosi, la quantità dello zolfo, il risultamento ottenutosi è parimente inesatto, perchè una parte di solfo quasi sempre sfugge al cambiamento in acido.

Il mezzo di decomposizione il più sicuro è la lisciva caustica di potassa.

La polvere da cannone da analizzarsi deve essere seccata ad un calore leggiere, se ne deve pesare un saggio: si fa poi questo in polvere, e se ne sottrae col mezzo dell'acqua distillata, riscaldata fino all'ebollizione, il salpietra; si separa il fluido dal residuo col mezzo del feltro; e coll'evaporazione del medesimo si fa cristallizzare il salpietra in una tazza.

Il salpietra che pel primo si appicca alle pareti del vaso si spinge di nuovo con un bastoncino di vetro nel fluido che ancora si ritrova.

Allorchè comincia il salpietra a cristallizzarsi in questo lo si agita continuamente in modo che il sale passa in uno stato perfettamente secco senza appiccarsi nè al vaso, nè allo strumento di cui si è fatto uso per iscuoterlo.

Il peso del salpietra ottenutosi deve essere determinato colla maggiore esattezza.

Si bagna il residuo, stato seccato ad un fuoco leggiere, colla lisciva caustica di potassa, e lo si bolle per qualche tempo.

Poscia si getta il tutto su di un feltro, si versa ancora della lisciva di potassa caustica sul residuo rimasto sul feltro, e si lava la polvere nera coll'acqua distillata, fino a che questa ne rimane senza alcun sapore.

Si secca diligentemente il residuo rimasto sul feltro e lo si pesa. In tal modo si ottiene il peso del carbone.

Se si aggiunge questo al peso del salpietra, e si sottrae la somma ottenutasi dal totale peso del saggio, la differenza darà il peso dello zolfo.

Se si fa passare pel fluido, che contiene in soluzione la potassa solforata, del gas cloro fino a che il fluido sia privo di colore, si cambia lo zolfo in acido solforico, la di cui quantità si può trovare precipitandolo col muriato di barite, e quindi stabilire la quantità dello zolfo.

Ciò serve di contro-sperienza, la quale dimostra fino a qual punto sia esatto il peso trovatosi dello zolfo.

Se si vuole poi ottenere in questa sperienza un esatto risultamento, bisogna instituire l'esperimento solo con un piccolo peso della mescolanza di carbone e solfo.

Secondo *Baumé* si eseguisce l'analisi della polvere nella seguente maniera. — Si tritura un determinato peso della polvere da esaminarsi, la si lisciva coll'acqua distillata, e si ottiene collo svaporamento e colla cristallizzazione della lisciva il salpietra. Non si separa del tutto da questa col mezzo della sublimazione lo zolfo a motivo della sua intima combinazione col carbone: anche col mezzo del di lui bruciamento coll'accesso dell'aria, ad un calore debole, col quale il carbone non brucia, non è questo spogliato del tutto dello zolfo. Benchè coll'indicato processo non si ottenga la maggiore esattezza, vi ha però un'approssimaziono alla verità, della quale si può essere contenti nella maggior parte de' casi. Allorchè si desiderassero risultamenti più esatti si dovrebbe cambiare coi mezzi noti lo zolfo che si ritrova nel residuo liscivato in acido solforico, dalla di cui quantità si può determinare la quantità dello zolfo. Il di lui peso sottratto da quello dell'intero residuo dà il peso del carbone.

Essendo la polvere da cannone oggetto di molta importanza nell' attual modo di fare la guerra, si è pensato a molti mezzi onde aumentare la di lei forza. Alcuni consigliano di aggiungervi l'ossido nero di manganese, altri la calce bruciata; aggiunta che deve evidentemente portare danno alla bontà della polvere; imperocchè con essa è assorbita una grande quantità di gas acido carbonico. La canfora pure è un mezzo sconveniente; essa rende la polvere molto più costosa, si disperde in breve a motivo della sua volatilità, e generalmente non contribuisce alla bontà della polvere.

*Baini* ha pubblicato essergli riuscito coll' aggiunta di circa 23 parti di calce bruciata fatta in polvere su 100 parti di polvere da cannone, agitando la mescolanza fino a che la superficie cessi di essere bianca, di aumentare d' un terzo l' azione della medesima. S' instituirono in Francia delle sperienze con questa vista; ma si trovò che l' azione della polvere si era indebolita con quest' aggiunta.

Essendosi cambiata l' esperienza aggiungendo questa calce alla polvere umida onde toglierle l' umidità, e forse così aumentare la di lei forza, si rilevò che la distanza del tiro era parimente più piccola che colla polvere pura umida.

Le sperienze col così detto muriato di potassa iper-ossigenato invece del salpietra, onde fabbricare la polvere, furono instituite ne' tempi recenti dal chimico *Welter* nel castello di *Meudon*.

Non si sa però che ne sia stato fatto uso in grande.

Sembra nondimeno che questa polvere sia di grande forza.

*Riffault* fece l' esperienza di fabbricare una sufficiente quantità di questa polvere, onde poterne caricare un mortajo di prova; e ne preparò con grande diligenza ed in piccole porzioni 6 once e mezzo.

Questa polvere, colla quale egli non si arrischiò di eseguire l' ordinario trattamento, aveva appena acquistato la forma granosa, e non era ancora affatto secca.

Si fece uso per la prova di un mortajo di prova vecchio e guasto dal quale si poteva ottenere coll' ordinaria polvere da guerra di buona qualità un tiro di 575 piedi.

La polvere col muriato ossigenato di potassa fu colla maggiore diligenza introdotta nella camera del mortajo e la palla nell' anima. Le si diede il fuoco con un lungo pezzo di miccia. Lo sparo accadde colla maggior forza, e la palla, che appena si potè seguire coll' occhio, fu lanciata alla distanza di 1173 piedi, e nella sua caduta si affondò nella terra sì profondamente, che si potè solo con difficoltà trovarla ed estrarnela.

*Lepage* inventore di un nuovo acciarino da schioppo in cui il cane ha la forma di un martello, ed infiamma col suo colpo la massa che si ritrova sul focone, fece uso per questo parimente di una mescolanza in cui il muriato ossigenato di potassa formava la parte principale.

La proporzione di mescolanza di questa composizione è la seguente:

| | |
|---|---|
| Muriato iper-ossigenato di potassa . . | 0,450 |
| Salpietra . . . . . . . . . . . . | 0,250 |
| Solfo . . . . . . . . . . . . . . | 0,150 |
| Frangola raspata e passata per uno staccio di seta . . . . . . . . . . | 0,075 |
| Licopodio . . . . . . . . . . . . | 0,075 |
| | 1,000 |

Si bagna questa mescolanza con circa il 30 per cento di acqua, nella quale sia stato sciolto l'uno per cento di gomma arabica.

Benchè questa mescolanza abbia corrisposto allo scopo di essere accesa col mezzo del colpo, le armi ne furono troppo attaccate; ne venne quindi il bisogno di servirsi della polvere da schioppo composta coll'argento fulminante.

A tale intento si prepara l'argento fulminante secondo il processo di *Brugnatelli* (V. l' art. Argento, p. 204), e si mescola una parte del medesimo con tre parti di farina di polvere da cannone comune.

Si bagna la mescolanza con circa il decimo per cento di una debole soluzione di gomma e si granisce la massa, nel mentre la si tritura con una spatola in un crivello a piccoli fori.

Si fa seccare la grana all'aria con un calore molto leggiere, e si ha cura che il suo seccamento sia compiuto.

Le sperienze con altri nitrati che furono impiegati invece del salpietra per la fabbricazione della polvere diedero sempre una polvere più cattiva nelle sue azioni.

La polvere che fu fabbricata col nitrato di soda, si accesa sì, ma detonò lentamente e sparse una fiamma gialla senza vivacità.

Così pure poco soddisfacenti furono i risultamenti allorchè s'impiegò il nitrato d'ammoniaca invece del salpietra.

Questo sale cade in deliquescenza all'aria e diventa bagnato; in conseguenza ne viene pure rimarcabilmente bagnata la mescolanza di carbone e solfo: nondimeno questa mescolanza non si combina in una massa, senza che vi s'impieghi acqua.

L'acqua non vi può essere aggiunta che in piccole quantità dal due fino al tre per cento.

Il pestamento aumenta in una maniera sorprendente l'umidità della mescolanza, cosicchè la cambia in una massa glutinosa.

Sembra che l'acqua di cristallizzazione del sale venga sviluppata colla semplice triturazione, oppure coll'azione del calorico, dai suoi cristalli.

Il calorico del sole non produce però quest'effetto, imperocchè esso secca la mescolanza, allorchè vi è esposta.

Se si espone questa mescolanza all'azione del fuoco essa si fonde.

La tendenza di questo sale ad assorbire l'umidità è così grande che si dovrebbe dopo ogni operazione seccare la massa e la grana.

La mescolanza di questo sale, carbone e solfo, sia essa preparata colla semplice triturazione, oppure col pestamento e col granimento, dà una polvere da schioppo che da sè si accende difficilmente sui carboni ardenti.

Questa mescolanza non detona coll'accensione; ma cade lentamente in flusso, e sviluppa allora molto fumo e pochissime scintille. Essa in fine non ha alcun valore, e non è punto servibile in qualità di polvere da cannone.

Più importanti sono le sperienze di *Berthollet*, che per fabbricare la polvere si servì invece del salpietra del muriato di potassa. Egli ne ebbe un prodotto che pe' suoi effetti era molto più terribile dell'ordinaria polvere da cannone.

La combinazione alla quale si diede la preferenza consisteva di sei parti di muriato iper-ossigenato di potassa, di una parte di solfo e di una parte di carbone. Questi materiali furono mescolati e

fatti in una pasta coll'acqua, e triturati finamente su di una pietra di marmo col macinello di legno duro. Se si acciaccavano materiali nella maniera ordinaria si era esposti, come l'ha dimostrato lo sgraziato avvenimento accaduto a Essonne, al pericolo che la massa si accendesse e producesse esplosione.

Le sperienze state fatte in Parigi ai 27 di aprile del 1793 col muriato iper-ossidato di potassa e colla polvere da cannone la meglio fabbricata col salpietra dimostrarono col saggiatore di *Darcy* che la prima era di un quarto più forte, e secondo il saggiatore di *Regnier* d'una forza doppia di quella fatta col nitro.

Detonando poi con somma facilità la polvere preparata col nitrato iper-ossigenato di potassa, e perfino col solo moto della vettura, il di lei uso diventerà difficilmente generale, allorchè si prenda anche in considerazione la difficoltà della sua preparazione. Altronde noi possiamo con una buona polvere fatta col salpietra, impiegata con una carica convenientemente forte, sparare sì da lontano che l'occhio possa scorgere; e ciò potrebbe, eccettuati pochi casi straordinarj, essere tutto quello che si ha a desiderare.

Si cita ordinariamente come inventore della polvere un monaco tedesco, *Bertoldo Schwarz*, che viveva nel secolo XIV; ma è probabilissimo che la polvere fosse già conosciuta da *Ruggero Bacone* e da *Alberto* di *Bollstaedt* che vivevano nel secolo XIII: sembra almeno che lo indichi il passo di *Bacone* nel suo *Opus majus*, p. 474: *Violentia illius salis, qui sal petræ vocatur, tam horribilis sonus nascitur, in ruptura tam modicæ rei, scilicet modici pergamenti, quod fortis tonitrui sentiatur excedere rugitum et corruscationem maximam sui luminis jubar excedit*; e nell'opera *De secretis operibus artis et naturæ, et de nullitate magiæ*, c. VI si dice: *nam in omnem distantiam quam volumus possumus artificialiter componere ignem comburentem ex sale petræ, et aliis*, ecc.

*Alberto* di *Bollstaedt* parla più determinatamente della fabbricazione della polvere da cannone, poichè ne indica le parti componenti e dà anche la proporzione di queste nella sua opera *De mirabilibus mundi* (edit. Amstelod. 1648, p. 218). — *Ignis volans: accipe librum unam sulphuris, libras duas carbonum salicis, libras sex salis petrosi, quæ tria subtilissime terantur in lapide marmoreo, postea aliquid posterius ad libitum in tunica de popyro volante, vel tonitrum faciente ponatur. Tunica ad volandum debet esse lunga gracilis, pulvere illo optima plena, ad faciendum vero tonitrum brevis, grossa et semiplena.*

*Hadschi Chalfa* dà nel suo *Fakwimit-Tevarich* la seguente notizia sull'invenzione della polvere da cannone nell'articolo *Borut* (polvere da cannone). La scoperta è attribuita all'antico sapiente siciliano *Salios*. Egli si occupava in Alessandria di sperienze chimiche, e per accidente gli riuscì di fare la polvere da cannone. Nel quarantesimo anno dell'Hedschira si recò da Alessandria a Costantinopoli, ove attese a fare la polvere da cannone, e nell'instruire a gettare le bombe e le granate; ed allora appresero i Franchi a perfezionare la loro arte di fare la guerra (*Allgem. Lit. Zeitung*, num. 185, 24 giugno 1808).

Per quanto rilevasi da ciò che si è detto superiormente conobbero i Cinesi prima del secolo XIV (nel quale ha vissuto *Bertoldo Schwarz*) la polvere da cannone. Sembra però che il di lei uso nella guerra non sia stato introdotto prima della metà del secolo XIV. Si osservi su di

ciò *Gramm* ( *Scripta a Societate Hafniensi edita*, ecc. Hafniæ I, 1745), *Temler* ( *Histor. Abhandl. der Konigl. Societät zu Kopenhagen*, p. 165 e seg. ), *Wiegleb* ( *Crell's chem. Annal.* 1791, p. 206 e seg., p. 303 e seg. ).

Ha *Veltheim* ( *Crell's neueste Entdeck.* tom. X, p. 127 ) dimostrato contro *Beckmann* ( *Anleit. zur Technologie*, p. 343 ), che è dell' opinione che nel secolo XII si facesse uso della polvere da cannone per ispaccare le pietre nel Rammelsberge presso Goslar, che nei passi citati da *Beckmann* si parla solo di dar fuoco, il che non si eseguisce punto colla polvere da cannone.

Sembra che in Francia non si sia fatto uso della polvere e de' cannoni prima del governo di *Filippo* di Valois, cioè nel 1328.

Si trova ne' conti, che il tesoriere militare *Barthélemi de Drack* diede alla Camera de' conti una somma, che nel 1338 fu pagata a certo *Enrico de Famechon* per la compra della polvere ed altri oggetti necessarj ai cannoni che si ritrovavano a Puy Guillaume, fortezza in Avergna. In fatto quando *Giovanni* di Normandia presentossi nel 1339 a Quesnoy trovò questo luogo difeso da cannoni.

Lo stesso si servì circa l' anno 1339 di cannoni all' assedio di Trin l' *Eveque*, piccolo paese e fortezza non lungi da Cambray.

Si legge nel *System of Chymistry* ( vol. III, p. 30 della quarta edizione ) che nell' arsenale di Amberg si trova un cannone di grosso calibro coll' anno 1303.

Sembra che i Cinesi e gl' Indiani abbiano conosciuto la polvere da cannone prima degli Europei. Secondo *Bossins* ( *Variar. observat.* c. XIV, p. 85 ) devono i Cinesi nel primo secolo dell' Era nostra avere avuto la polvere da cannone e l' artiglieria: devono però essi, secondo le notizie dateci dal monaco *Halde*, avere impiegato la prima piuttosto pei fuochi artificiali che per la guerra.

La polvere de' Cinesi, di cui se ne trova in Russia, è di tre sorta.

La più comune è polverulenta, preparata con tanta finezza, che se ne separa difficilmente coi mezzi meccanici il carbone: essa non contiene zolfo: detona con un rumore sordo, e sparge l' odore dello zucchero bruciato.

La seconda sorte è nera come la prima, e si comporta anche nelle restanti proprietà come questa, solo è granosa. I grani sono del peso di un mezzo grano, perfettamente rotondi e coperti di un' invetriatura facile ad infiammarsi.

La terza sorte è una polvere bianca, mescolata di grani, e consiste di corpiccini che sono inviluppati nella polvere.

Queste sorta servono, segnatamente la prima e la seconda, pei fuochi d' artificio.

In quanto ai materiali che s' impiegano per preparare queste specie di polveri, si hanno le seguenti notizie.

Nei dintorni di Pekin, che è distante dalla capitale circa 36 *werste* russe, trovasi, in vicinanza di una montagna di carbon fossile, un lago salato, che nell' estate si secca, e lascia quindi all' indietro una terra rossa ferrigna, su cui cade in efflorescenza un nitrato, che secondo viene descritto, sembra essere salpietra e fors' anche nitrato di soda. Si ottiene da questo, col mezzo della liscivazione e della cristallizzazione, il sale necessario per fabbricare la polvere.

Si mescola questo sale, per la polvere nera, con della polvere di carbone che si ottiene dagli steli di differenti erbe; e si travaglia la mescolanza con una sottile pasta, che contiene un olio volatile facile ad infiammarsi.

Per la polvere bianca si adopera, invece del carbone, il midollo di un albero, facile a ridursi in polvere, e fors' anche una sostanza simile all' agarico.

In quanto poi alle manipolazioni che vi s'impiegano nulla si sa di positivo.

Deve essere stata nota agl' Indiani la polvere da cannone e le armi da fuoco già nella remota antichità; imperocchè si può desumere l' esistenza di quelle armi dalla prefazione del Codice di *Gentoo*, giusta la traduzione che ne ha fatto *Halhed* (*N. Brassey Halhed Code of Gentoo Laws or ordinations of the Pundits*; London, 1777), in cui sono esse espressamente proibite. Nel *Puron-Castas* o sia *Racconti etimologici* si fa menzione di strumenti e di cannoni, che deve aver fabbricato certo artista *Bisolukerma* o *Wisuakarmann*, e vi si dice, essere stati fatti per gli spiriti benefici, che nella prima età mossero guerra per cent' anni contro i malefici. Si trovarono nelle fortezze indiane delle cavità travagliate negli scogli, dalle quali probabilmente furono lanciate delle pietre col mezzo di una mescolanza simile alla polvere da cannone (*Quintin Crawfords Sketches relating to the history, religion, learning and manners of the Hindoos*; London, 1790, p. 295). Anche *Goux de Flaix* attribuisce nel suo *Essai historique, géographique et politique sur l'Indoustan*, ec. (à Paris, 1807) la scoperta della polvere da cannone agl' Indiani.

POLVERE FULMINANTE. *Pulvis tonans, tonitruans, cerannius, fulminans.* — Questa polvere è un miscuglio di tre parti di salpietra, di due parti di potassa secca e di una parte di solfo. Le si è dato il nome di *polvere fulminante*, perchè ponendola in un cucchiajo di ferro sopra di un fuoco leggiere, e riscaldandola a poco a poco, scoppia con un rumore molto forte. Prima che la detonazione cominci, principia a fondersi, quindi si manifesta una leggiere fiamma azzurra sulla massa fusa, e tosto che questa si fa visibile, ne accade lo scoppio. Quanto più lentamente si fa dessa fondere tanto più forte ne è il rumore. Frequentemente il cucchiajo di sottile lamina di ferro ne è insieme ripiegato ed anche traforato; ed in questo caso i margini del cucchiajo sono rivolti all' infuori. Se la si sparge sui carboni ardenti brucia essa con un rumore più debole di tutte le mescolanze detonanti e senza scoppio.

Alcuni opinano che la polvere detonante possa essere detonata anche colla scintilla elettrica. Ripetute sperienze, che furono instituite a tale oggetto, dimostrarono che la scintilla elettrica ne infiamma la polvere fulminante recente, ne la fa detonare. Solo nel caso che essa sia posta, colla necessaria cautela, sui carboni nel punto della detonazione, detona quando le si lancia sopra la scintilla elettrica.

La polvere fulminante brucia nel voto senza forza e senza rumore, e dà minore quantità di fluidi elastici della stessa quantità di polvere da cannone (*Bergmann's Amm. zu Scheffer's chem. Versuch*, § 204).

Questo subitaneo bruciamento della polvere fulminante con detonazione è prodotta dalla rapida azione dello zolfo sul nitro. Coll' azione

del calorico è lo zolfo colla potassa combinato in potassa solforata; che probabilmente è accesa ad una temperatura più bassa che per lo zolfo. Quasi nel medesimo momento si sviluppa il gas idrogeno ed il gas ossigeno che formano l'aria tonante, inoltre il gas azoto e forse anche l'acido solforoso gasiforme. La subitanea azione di questi gas sull'aria circondante produce lo strepito, la di cui intensità dipende evidentemente dal bruciare ad un tratto tutta la polvere, il che è facilitato dall'antecedente fusione della medesima, mentre invece l'infiammazione della polvere da cannone accade solo a poco a poco a motivo dei singoli grani.

La prima espansione si manifesta nella polvere fulminante molto maggiore che nella polvere da cannone. Una mezz'oncia della medesima, che si faccia detonare su di una paletta di ferro, produce generalmente all'istante un buco nel luogo in cui trovavasi la polvere. Una mezz'oncia di polvere da schioppo che bruci su di una carta molto resistente non la lacera. Eppure la polvere fulminante essendo accesa nella canna di un fucile, lancia una palla, che vi sia posta sopra, solo molto debolmente. Ciò dimostra che la forza dilatante della sostanza elastica che è prodotta colla detonazione, diminuisce molto di più coll'aumento della circonferenza che nella polvere da cannone (*Robison* nelle *Erläuternden Anmerkungen zu Black's Vorles über die Grundlehren der Chem.* trad. di *Crell*, tom. II, p. 540. — *Lectures on the Elements of Chymistry by Joseph Black*, vol. I, p. 554).

Si ottiene una polvere fulminante affatto simile alla descritta, che detona molto più presto, e con maggior rumore, con una mescolanza di una parte di fegato di zolfo e due parti di nitro (*Bergmann's Anmerk. zu Scheffer's chem. Vorles*, p. 356).

Già *Glaubero* (*Furni philosoph.* tom. II, p. 96) conosceva la polvere fulminante; e *Boyle* ne descrive le di lei proprietà (*Boyle*, *Works*, vol. III, p. 198).

POMFOLIDE. — V. l'art. Zinco.

POMI DI TERRA. *Radices solani tuberosi.* — I pomi di terra sono le radici commestibili del *solanum tuberosum*. Questa pianta è venuta dall'America e specialmente dal Perù. In Europa deve essere nota da 200 anni e più: in Germania dal 1716.

*Person* è stato il primo che ha dato un'esatta analisi dei pomi di terra. I pomi di terra stati da esso analizzati sono i *reniformi* (*Kidney patatoes*). Egli trovò che essi contengono in 100 parti 68 fino a 72 parti acquee, e 28 a 32 parti di fecola. Decompose le ultime in 15 a 17 parti di fecola; 8 fino a 9 parti di farina, e 5 fino a 6 di estrattivo o di mucilaggine solubile nell'acqua. Egli riconobbe che la fecola era simile a quella che si ha dal frumento. In quanto alla fibrina dic'egli essere eguale all'animale. Egli non determina più esattamente la mucilaggine secondo le sue proprietà. Mille grani di pomi di terra gli diedero 15 grani di cenere: questa contiene, secondo un calcolo, il 75 per 100 di carbonato di potassa: in quanto al rimanente suppone che esso consista di ossido di ferro e manganese, di fosfato di calce, magnesia e muriato di soda. Rimarcò un acido ne' pomi di terra tagliati di recente, di cui non ha esaminato la natura (*Allgem. Journ. der Chemie*, tom. VIII, p. 640).

Molto più esatta è l'analisi che *Einhof* ha fatto di questa sostanza. La specie dei pomi di terra che egli ha più diligentemente analizzato è da lui caratterizzata nella seguente maniera. Essa ha una corteccia rossa, le sue foglie sono poco arricciate e sottili: il suo stelo non diventa alto, ma solido e forte. I suoi bulbi sono rotondi; ma diventano facilmente oblunghi: la sua superficie acquista delle fessure, e col tempo ne cade la scorza. Essa non si distingue pel suo sapore, ma bensì per la maggiore sua durata.

Cento parti di questi pomi di terra, che furono tagliati a pezzi e seccati in una stufa mediocremente riscaldata, lasciarono 25 parti di sostanza secca. Questa fu, in conseguenza dell'analisi che ne venne fatta, riconosciuta composta di fecola, di albumina vegetabile, di mucilaggine vegetabile e di fibrina; e quest' ultima si comportò ad un dipresso come la fecola. La proporzione delle parti componenti in quattro once di sostanza secca (che si ottenne da 16 once di pomi di terra grezzi) fu la seguente:

| | Dramme | Grani |
|---|---|---|
| Fecola . . . . . . . . . | 19 | 13 |
| Albumina . . . . . . . . | 1 | 47 |
| Mucilaggine . . . . . . | 5 | 12 |
| Fibrina che nelle sue qualità si avvicina molto alla fecola . | 9 | — |

Il fluido, che fu il 75 per 100 de' pomi di terra, manifestò indizj evidenti di acido. Si riconobbe col mezzo de' reagenti la presenza dell'acido muriatico, dell'acido solforico, tartarico, fosforico e carbonico.

Essendosi pestata per molto tempo la fibrina in un mortajo, perdette essa la sua semitrasparenza, ed il suo colore diventò quanto più la si triturava, tanto più bianco. Combinata con molta acqua, e posta su di un crivello ne passò un fluido latticinoso, dal quale si separò una rimarcabile quantità di sali. La fibra lavatasi fu trattata ancora per alcune volte in questa maniera, e se ne separò in ciascuna della fecola. Fino a che finalmente la fibrina fu sì finamente triturata che passò pel crivello, e si comportò come pasta.

*Einhof* deduce da queste sue sperienze che la fecola separatasi dalla pura fibra de' pomi di terra non si ritrova come tale nella medesima in uno stato polveroso, ma che si manifesta solo tale col travagliarla; in oltre che le fibre e la fecola de' pomi di terra sono le stesse sostanze con qualche modificazione.

Quattro once di pomi di terra secchi diedero coll'incinerazione 99 grani di cenere. Questi consistevano di 64 grani di potassa combinata con molti acidi, e 35 grani di terre e di ossidi metallici. Gli acidi combinati colla potassa furono i seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| Acido fosforico . . . . | 10 1/4 | grani |
| Acido solforico . . . . | 3 1/2 | |
| Acido muriatico . . . | 2 | |

Venti grani del residuo che conteneva le terre e gli ossidi metallici diedero coll' analisi :

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . . | 2 1/2 grani |
| Calce . . . . . . . . . . | 6 |
| Allumina . . . . . . . . . | 4 |
| Magnesia ed un poco di ossido di manganese e ferro . . . | 7 |
| | 19 1/2 |

Un' analisi comparativa del contenuto delle parti componenti solide in molte varietà di pomi di terra diede il seguente risultamento :

| | Contenuti in cento parti di sostanza solida | In 16 once | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Fecola | Sostanza fibrosa | Albumina |
| | | *Dramm. gr.* | *Dramm. gr.* | *Grani* |
| Pomi di terra grossi rossi per gli animali . . | 22 | 16 — 30 | 7 — 40 | 55 |
| Pomi di terra reniformi . . . . | 18 2/3 | 11 — 40 | 11 — 20 | 66 |
| *id.* zuccherini . | 25 1/3 | 19 — 20 | 13 — 30 | 64 |

I cambiamenti più essenziali che soffrono i pomi di terra coll' ebollizione consistono in una più intima combinazione della fecola, dell'albumina e della fibra, il che rende la prima e l' ultima sostanza assolutamente insolubili nell' acqua calda. Pare che l' albumina sia la causa di questo fenomeno: per la sua coagulazione la fecola e la fibra si trovano talmente inviluppate che l' acqua non vi ha più azione.

Si sa che il pomo di terra acquista un sapore più zuccherino col freddo; non deve però questo essere tale che la forza vitale esistente ne' pomi di terra non ne sia spenta. Durante il processo della formazione dello zucchero acquistano i pomi di terra una temperatura più alta di quella dell' atmosfera che li circonda. Il sapore zuccherino de' pomi di terra si aumenta, allorchè essi sono alternatamente esposti ad una temperatura di 1 a 2 al di sotto dello zero, ed 8 ai 12 al di sopra di zero. Mentre da un lato una compiuta cessazione della forza vitale impedisce la formazione dello zucchero ne' pomi di terra, si esige da un altro lato a tale intento una diminuzione della medesima. *Einhof* ritrovò ne' pomi di terra diventati zuccherosi pel freddo la fecola, la fibra e l' albumina nell' eguale quantità come ne' pomi di terra un dolce. Lo zucchero si formò quindi solo a spese della mucilaggine, la quale sembra che generalmente abbia una speciale disposizione a cambiarsi in zucchero. La mucilaggine condensata fino alla consistenza di un estratto solido aveva

un sapore dolce disgustoso (*Neues allgem. Journ. der Chemie*, tom. IV, p. 458 e seg.).

*Pfaff* ha in un suo scritto (*Pfaff über unreife, frühreife, und spätreife Kartoffeln, und die verschiedenen Varietäten der beiden letzern*, ec. Kiel, 1807) pubblicato un' analisi esatta non solo delle diverse varietà de' pomi di terra, ma anche della medesima varietà nei diversi periodi dello sviluppo.

Onde determinare la quantità di acqua che vi si ritrovava furono i pomi di terra tagliati a fette, posti su di una lamina di ferro, e seccati sopra un fuoco leggiere fino a che furono aridi ed a guisa del corno. La perdita del peso indicò la quantità dell' umidità.

Onde ritrovare la quantità delle restanti parti componenti furono i pomi di terra esattamente lavati e triturati su di una grattuggia in una sottile poltiglia, che fu lavata coll' acqua distillata su di uno staccio di crine, fino a tanto che questa ne sortì latticinosa. La fibrina rimasta sullo staccio, come pure la fecola che si era deposta dalla lisciva, furono parimente seccate su di un leggier fuoco di carbone. Fu bollita anche la lisciva onde fare che l' albumina si coagulasse; dopo la di lei separazione fu svaporata la lisciva alla consistenza di estratto, onde determinare la quantità della mucilaggine solubile in essa.

Noi non citeremo qui il risultamento che hanno dato i pomi di terra ordinarj reniformi:

| *Acqua* | *Fecola* | *Fibra* | *Mucilaggine* | *Albumina* |
|---|---|---|---|---|
| 80 | 9 | 6 | 6 | 0,4 |

Ciò che l' autore chiama mucilaggine comprende tutte le parti solubili nell' acqua fredda, che si fanno svaporare a consistenza d' estratto, che contiene in conseguenza l' acido libero ed alcuni sali.

*Pfaff* vi ha trovato, come *Einhof*, dell' acido fosforico e dell' acido tartarico. I pomi di terra violetti, che contengono una mucilaggine più zuccherina, hanno meno di questi acidi.

Fra i sali si è trovato nei pomi di terra del fosfato e del muriato di calce, del solfato e del muriato di potassa.

La peluria di tutti i pomi di terra contiene una piccola quantità di concino analogo a quello che *Vauquelin* ha ricavato dal kino, dal rabarbaro e dalla china-china, e che *Pfaff* ha trovato nella maggior parte delle corteccie.

Il pregiudizio che i pomi di terra gialli siano nocivi all' economia animale si trova distrutto dall' analisi di *Pfaff*, essendo le loro parti costituenti le medesime.

I pomi di terra servono di nutrimento agli uomini ed agli animali. Se ne estrae la fecola, e si adoperano per la fabbricazione dell' acquavite.

S' impiegano i pomi di terra per farne del pane (V. l' art. Pane, p. 416).

*Davy* ha inserito nella sua chimica applicata all' agricoltura molte analisi de' pomi di terra, dalle quali risulta che in medio contengono il 1/7 al 1/5 in peso di fecola.

Anche *Lampadius* (*Journal für Chemie und Physik*, tom. IX, p. 362 e seg.) ha fatto delle analisi tanto de' pomi di terra peruviani, quanto d' altri. I risultamenti però non possono essere considerati che come approssimativi, imperocchè il suolo, la stagione, ecc. hanno una decisa influenza sulla proporzione delle parti componenti.

PORCELLANA. — V. l' art. STOVIGLIE.

PORFIDO. *Porphidum.* — Le roccie cornee ed altre (*Haüy*) conosciute sotto il nome di *porfido* differiscono dai graniti nell' avere una specie di cemento che serve a legare piccoli cristalli, in maniera però che il cemento non è venuto come a cosa fatta ad occupare questi cristalli già formati, ma che il tutto è stato prodotto come da uno stesso getto. Così nell' opinione che qui segue l' autore, a misura che la materia del cemento si deponeva per l' effetto d' un' aggregazione assai confusa, simile a quella che succede nelle acque madri delle dissoluzioni saline, inviluppava i piccoli cristalli, a cui una materia più densa di quella del cemento dava origine nel medesimo istante; e questa è la differenza che passa fra il porfido ed i podinghi e le brecce.

Il porfido pulito si adopera per macinare le differenti sostanze da ridursi in polvere finissima: quest' operazione si chiama *porfirizzare.*

PORPORA DI CASSIO. *Purpura mineralis. Color ruber Cassii.* — Lo stagno produce in una soluzione d' oro nell' acido nitro-muriatico un precipitato porporino, che a motivo del suo impiego nella pittura della percellana è generalmente molto stimato pei colori dello smalto e per colorare in rosso il vetro.

Si devono eseguire molte regole di cautela onde ottenerne la maggiore bellezza. La soluzione d' oro deve essere al meglio possibile priva di acido nitrico. A tale oggetto la si deve svaporare, dopo che se ne è sciolto l' oro, fino a che comincia a cristallizzarsi, poscia la si allunga coll' acqua distillata, fino a che è ancora giallo-pallida. Si pone nella medesima un forte cilindro di stagno puro (le lamine di stagno non vi convengono; imperocchè facilmente ne sciolgono porzioni, e possono mescolarsi col precipitato, per cui ne soffrirebbe danno il di lui colore); si manifesta tosto all' intorno di esso una nube di colore porporino che va a poco a poco al fondo.

Più bello ne risulta il colore di questo precipitato impiegando per la precipitazione una soluzione di stagno nell' acido nitro-muriatico. Si deve far uso di uno stagno affatto puro, o di quello di Malaka, oppure quello ottenutosi col mezzo della riduzione delle pietre di stagno. Si deve poi avere la maggior cura che lo stagno sia ossidato il meno possibile. Si ottiene ciò gettando lo stagno nell' acido nitro-muriatico, che consista di due parti di acido nitrico e di una parte di acido muriatico, e che sia stato diluito con una eguale quantità di alcoole. Il tutto deve essere tenuto molto fresco. Allorchè si è sciolta una sufficiente quantità di stagno, allora il fluido ha un colore giallo chiaro. Questa soluzione non deve essere in contatto coll' aria tanto nel mentre la si prepara, quanto dopo, imperocchè lo stagno ha, quando è sciolto in un acido, specialmente nell' acido muriatico, una grandissima attrazione per l' ossigeno, e lo attrae rapidamente dagli altri corpi, in conseguenza anche dall' atmosfera. Questa attrazione per l' ossigeno è tanto grande, che gettando l' ossido d' arsenico in una soluzione di stagno preparata di fresco, l' arsenico è cambiato in istato metallico, e l' ossido rosso di mercurio, che sia posto in questa soluzione, è ridotto allo stato di mercurio metallico.

Un' altra circostanza influisce al buon risultamento di questo preparato, ed è il conveniente allungamento della soluzione di stagno. Dipendendo esso dall' ossidazione dello stagno, il meglio è di determinarlo col mezzo delle aperienze. Allungatasi la soluzione di stagno con 80 parti di acqua la si divide in tre o quattro porzioni in altrettanti bicchieri, e si allunga ciascuna in differente grado. Allora s'immerge un bastoncino di vetro nella soluzione d'oro e quindi lo si affonda in uno dei bicchieri: si ripete questo col secondo, col terzo bicchiere, ecc. Poscia si esamina in qual bicchiere vi ha il più bello e più abbondante ombreggiamento porporino, e si allunga il tutto in modo che sia eguale con quel bicchiere di prova. Si forma a poco a poco il precipitato da che è, in un certo qual modo, gelatiniforme. Va però tutto al fondo collo stare a lungo in riposo. Ciò accaduto, si decanta il fluido, si lava diligentemente il precipitato sul feltro e lo si secca (*Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie*, tom. IV, p. 99, 178 e seg. trad. di *Crell*).

Secondo prescrive *Lentin* si scioglie lo stagno nell' acido muriatico puro, e vi si aggiunge a poco a poco altrettanto di acido nitrico, fino a che una goccia di questa soluzione, che si lasci cadere in una soluzione d'oro allungata, produce un bel colore di porpora. Poscia si allunga la soluzione d'oro fatta coll' acqua regia con 25 a 30 parti di acqua pura, e si agita continuamente la soluzione di stagno in essa versatasi fino a che non ne accade più precipitato (*Scherer's allgem. Journ. der Chemie*, tom. III, p. 30 e seg.).

Secondo *Proust* si deve pria riscaldare la soluzione di stagno nell' acido muriatico, onde scacciarne tutto l' idrogeno arseniato che in essa ancora si ritrovi, perchè questo produrrebbe danno allo splendore della porpora di Cassio (*Ivi*, tom. IV, p. 17).

L' acido solforico e l' acido nitrico allungati rendono più bella la porpora; imperocchè le tolgono una parte di stagno.

Deve parimente avere un' influenza utile allo splendore della porpora, se invece di versare la soluzione di stagno nella soluzione d'oro la si spruzza; e così ne risulta più rapido il precipitato de' fiocchi in tal modo formatisi.

La porpora d' oro preparatasi nel modo descritto è oro ossidulato mescolato coll' ossido di stagno.

Secondo *Proust* la porpora d' oro è una combinazione chimica dell' oro metallico e di ossido di stagno combinato col *maximum* d'ossigeno. Egli cerca di dimostrare che l'oro si ritrova in questa combinazione in uno stato metallico, da che bagnando la porpora coll' acido nitromuriatico, l' oro ne viene sciolto, mentre lo stagno combinato col *maximum* d'ossigeno rimane all' indietro. Lo stagno non ottenne però dall' acido nitrico questa maggiore quantità di ossigeno; imperocchè togliendo col mezzo dell' acido muriatico l' ossido di stagno da questa combinazione, si ritrova esso appunto in questo stato, e l' oro rimane all' indietro in istato metallico. *Proust* crede in conseguenza che trovandosi lo stagno nella sua soluzione in qualità di ossidulo fu esso cambiato in ossido di stagno, coll' avere tolto l' ossigeno all' oro, nella proporzione colla quale precipitò.

*Proust* trova nella solubilità della porpora d' oro nell' ammoniaca un motivo fondamentale alla sua opinione, che abbia luogo una combinazione chimica fra l' oro e lo stagno nella porpora di Cassio.

Non essendo punto solubili nell' ammoniaca i precipitati d' oro, ed essendolo solo imperfettamente l' ossido di stagno, allora non potrebbe accadere questa costante soluzione, se non avessero acquistato ambedue le parti componenti, col mezzo della combinazione chimica, nuove proprietà (*Journ. für Physik und Chemie*, tom. I, p. 493 e seg.).

Anche *Richter* ammette quai parti componenti della porpora di Cassio l' oro metallico e l' ossido di stagno. Egli trova che nella precipitazione dell' oro col mezzo del solfato di ferro in oro metallico, e col mezzo della soluzione di stagno in porpora, le quantità di ossigeno che operano sono egualmente grandi, e che anche, sotto certe circostanze, è eguale il risultamento di ambedue; imperocchè mescolando insieme la soluzione concentrata d' oro e di stagno, l' oro ne è parimente separato in istato metallico. Il comportarsi della porpora d' oro colle fritte è inoltre affatto simile a quello che vi produce l' oro metallico finamente diviso (*Ueber die neueren Gegenst. der Chemie*, tom. XI, p. 91 e seg.).

*Berzelius* dichiara, contro l' opinione di *Proust* e di *Richter*, che la porpora di Cassio non è una combinazione dell' oro metallico coll' ossido di stagno, poichè contraria a tutte le analogie che presentano le combinazioni de' metalli con altri ossidi.

La solubilità dell' oro di porpora nell' ammoniaca che *Proust* rimarcò pel primo, e che *Berzelius* trovò confermata nelle sue sperienze, è a quest' ultimo un' evidente prova che l' oro si ritrova in questa combinazione in uno stato di ossido.

L' oro non può in questa composizione passare in uno stato di primo ossido, perchè il primo ossido d' oro forma combinazioni verdi, oppure gialle.

Così pure molto meno può trovarsi l' oro in uno stato di massima ossidazione nella porpora, perchè essa è formata dal retrocedimento dell' ossido d' oro al più basso stato di ossidazione.

*Berzelius* è quindi dell' opinione che vi sia un grado medio di ossidazione dell' oro.

Non può il medesimo in questo stato di ossidazione (che si dovrebbe considerare il secondo ossido), come ne è il caso in risguardo al secondo ossido di rodio, unirsi in questa composizione qual base di un sale, benchè si possa combinare coll' ossido di stagno; e col sussidio di quest' ultimo è solubile nell' ammoniaca.

Considera *Berzelius* questo secondo ossido d' oro come la sostanza che comunica ai corpi organici che sono trattati col muriato d' oro, il colore rosso porporino.

(V. *Thomson's Annals of Philosophy*, num. XVII, p. 354. — *Neues Journ. für Chemie und Physik*. tom. VII, p. 49 e seg.).

Secondo *Orsball* si deve ottenere un precipitato più bello che collo stagno per mezzo del mercurio sciolto nell' acido nitro-muriatico. Il solfato di stagno dà parimente coll' oro, secondo *Proust*, un precipitato colore di porpora.

Un medico di Amburgo, *Andrea Cassio*, o forse il di lui figlio, fu il primo che preparò questa porpora d' oro; e ne ebbe quindi il nome di *porpora di Cassio*. Il figlio pubblicò in Amburgo uno scritto col seguente titolo: *De exstremo illo, et perfectissimo naturæ opificio, ac principe terrenorum sidere, Aura, et miranda ejus, natura, generatione, affectionibus, effectis atque ad operationes artis habitudine co-*

*gitata, experimentis illustrata.* Si dice in questo libro alla p. 105: *Est tamen modus adhuc alius, quique hactenus secretior fuit, quo per singularem auri, mediante liquore Jovis, præcipitationem, sulphur ejus fixum eleganter extravertitur.* In questo passo rimane indeciso a chi dei due appartenga l'onore della scoperta (V. *Gmelin*, *Geschichte der Chemie*, tom. II, p. 166). — Non darebbe forse luogo il passo *hactenus secretior* a giudicare sulla maggiore antichità della scoperta, fattasi solo nota ai suddetti?

POTASSA E POTASSIO.

POTASSA. *Kali causticum. Alkali fixum vegetabile.* — Si teneva un tempo opinione che la potassa appartenesse esclusivamente al regno vegetabile, quindi le si diede il nome di *alcali vegetabile*; ma la si ritrova in tutti i tre regni della natura. La si riscontra in molti fluidi animali. *Klaproth* la scoprì nel regno minerale: il che fu confermato dalle analisi di *Vauquelin* e di altri chimici.

Nella maggiore quantità la si ritrova però nel regno vegetabile, e quasi tutte le piante, ad eccezione di quelle che crescono in un suolo penetrato dal sal comune, la contengono; ma certamente in quantità molto differenti (V. l'art. Cenere, p. 259).

La sorgente principale che somministra la potassa è in que' luoghi ne' quali si fa uso del legno in qualità di combustibile.

Nelle grandi foreste lontane dalle città popolate e dai fiumi navigabili per ispacciare le legne, si bruciano queste espressamente per estrarre la potassa dalla cenere. Si fa la combustione sul suolo del bosco od in forni a graticci stretti, affinchè il carbone non cada abbasso insieme alla cenere.

Parecchie piante possono essere bruciate per cavarne la potassa, come l'*Erigeron Canaderse* (V. la *Mém.* di *Bouillon-Lagrange* nel *Journal de pharmacie*), l'assenzio, gli steli del tabacco, la paglia del grano saraceno, l'ippocastano, ecc.

Il processo per liscivare le ceneri varia nelle differenti fabbriche: alcuni liscivano coll'acqua fredda, altri colla calda. I primi hanno bisogno di una maggiore quantità d'acqua e l'operazione esige più tempo; ed essendo più spedita quella colla calda è perciò la preferibile.

Si divide la cenere in vasi di legno, e vi si pesta saldamente. Vi si versa sopra dell'acqua fino a che vi galleggi: la si lascia per più ore in riposo, e poscia la si fa sortire aprendo una chiave postavi al fondo.

Non si spoglia la cenere di tutta la potassa, versandovi sopra per una sola volta l'acqua: vi si ripete quindi l'acqua; ma questa diventando poco carica di potassa non ne conviene la spesa per estrarnela, ma la s'impiega per liscivare nuova cenere. Se si travaglia una grande quantità di cenere in un vaso, si deve ripetere l'uso dell'acqua per più volte.

In alcune fabbriche di potassa s'impiega per liscivare la cenere dell'acqua stagnante, e talvolta anche della putrida. Si crede di ottenere in tal modo maggiore quantità di potassa. Quest'opinione, in cui ha convenuto anche *Kunkel*, è appoggiata ad un errore. Se in alcuni casi si è ottenuta maggiore quantità di potassa, deve essersi questa trovata nell'acqua.

La lisciva da impiegarsi per l' evaporazione deve sostenere un uovo, o sia deve avere il peso specifico di 1,100, o di 12 a 15 gradi dell' areometro di *Baumé*. S' impiegano per l' evaporazione delle caldaje di ghisa, rotonde, del diametro di 3 a 5 piedi e di 18 a 20 piedi di profondità. Una profondità maggiore sarebbe sconveniente, perchè ne sarebbe resa difficile l'evaporazione della lisciva. Queste caldaje, cioè tre fino a cinque, hanno il necessario calorico dal medesimo focolare.

Deve essere posto in vicinanza del fornello un serbatojo pieno parimente di lisciva, affinchè sia riscaldata dal fuoco del fornello. Da quello si empiono di tempo in tempo, tosto che il fluido svapora, di lisciva fresca convenientemente riscaldata (affinchè la lisciva nelle caldaje non si raffreddi) le caldaje bollenti. Si porta la lisciva delle caldaje al punto dell' ebollizione, ma non si fa però bollire, perchè in questo caso spruzza, e col vapore ne sono volatilizzate molte parti saline.

Allorchè comincia a separarsene la potassa in uno stato solido, si cessa dal versarvi nuova lisciva, e si continua col calorico convenientemente moderato (affinchè la caldaja non bruci) a seccare la potassa. Si cava anche di tanto in tanto dalla caldaja, il che è meglio, la potassa che diventa solida con una mestola di ferro fornita di piccoli buchi, affinchè l' ebollizione possa continuare senza interruzione. Si getta la potassa estrattasi su di una tavola unita al fornello, e là si secca compiutamente. Chiamasi essa in questo stato *potassa grezza*, *flusso*, ed anche *flusso grezzo* o *rosso*.

La potassa greggia detta anche *salino* ha un colore più o meno bruniccio. Questo dipende dal carbone mescolato colla cenere che deriva dalle parti che vi si trovano non del tutto carbonizzate, che danno un olio empireumatico al sale lisciviale.

Onde distruggere queste parti coloranti e seccare compiutamente la potassa, si calcina questa. Si eseguisce ciò in un forno di riverbero, la di cui volta abbassata è nel mezzo distante dal focolare 14 a 16 pollici. Si dà a questa la lunghezza di 10 ad 11 piedi e la larghezza di 6 ad 8 piedi. Il focolare si trova di alcuni pollici superiore allo strato della potassa. Il cammino è praticato all' estremità opposta del forno, affinchè la fiamma scorra sopra tutto il focolare. Vi sono due aperture alle parti laterali che servono ad introdurre la potassa greggia, a rimescolarla ed a levare la potassa calcinata. — (V. le tavole I e II e le unitesi descrizioni de' forni che vi si rappresentano).

*Schlüter* fa la descrizione di un forno di sei piedi quadrati, diviso da tre serbatoj. Due di questi si trovano nel mezzo e servono pel fuoco, quello di mezzo per ricevere la potassa da calcinarsi. Una piccola parete di separazione di ferro fuso, oppure di muraglia, che s' innalza per sette pollici al di sopra del focolare, determina le diverse divisioni. Fra le pareti laterali e la volta del forno rimane uno spazio voto di quattro a sei pollici, pel quale la fiamma giuoca nel serbatojo di mezzo. Tanto il focolare, quanto il piano per la calcinazione sono forniti di speciali aperture. Questo forno risparmia il combustibile formandosi l' incinerazione delle legne, l' ebollizione della lisciva e l' arroventamento della potassa in un solo forno e con un solo fuoco (*Beckman's Technologie*, 1796, p. 429).

Dopo che si è fatto fuoco sul focolare, e ne è riscaldato il piano della calcinazione, è gettata la potassa con una mestola di ferro sul

l'ultimo, e vi è distesa. Sul principio si dà un fuoco debole, onde procurare lo svaporamento delle parti acquee, come anche per impedire che le parti saline non ne siano disperse. Si rinforza a poco a poco il fuoco fino a che ne sia leggiermente arroventata la potassa, e si continua fino a che questa ne diventi bianca, ed allora la si agita con una paletta di ferro, affinchè totte le parti sieno esposte egualmente all'azione del fuoco, e siano distrutte tutte le parti carbonose. La potassa convenientemente arroventata è estratta con una mestola di ferro, e ne è rimpiazzata colla potassa greggia.

Non bisogna spingere il fuoco fino al conglobamento o fusione della potassa, perchè perde dessa troppo acido carbonico e diventa caustica: oltre di che rimangono rinchiuse nella materia aggomitolata diverse parti di potassa grezza, e le sostanze carbonose non distruttesi convertono il solfato di potassa, che si ritrova nel salino, in solfuro. Colla calcinazione il salino perde 0,10 a 0,5. Dopo il raffreddamento s'imballa la potassa entro botti che si conservano in un luogo asciutto.

Anticamente si arroventava la potassa in vasi di terra, da cui derivò probabilmente il nome di *potassa* ( da *pot*, vaso di terra, ed *asche*, cenere ).

Eseguitosi bene l'arroventamento della potassa, essa ne risulta leggiere, ha una superficie azzurra, ed alcune volte delle macchie verdi: questi colori derivano da alcune particelle di ossido di manganese. Essa è bianca alla spezzatura: ha un sapore acuto corrodente: esposta all'aria si cambia in una massa pastosa e si scioglie facilmente nell'acqua.

Anche dopo l'arroventamento la potassa è impura per diversi sali ed altre sostanze straniere: si rimarca però fra le diverse specie di potassa del commercio una grande differenza. Alcune volte vi si fanno diverse falsificazioni ( per esempio la mescolanza della sabbia nel mentre della calcinazione ), onde aumentarne il peso. Si distinguono nel commercio molte qualità di potassa, come la *potassa perlassa*, che ci viene specialmente dall'Inghilterra e che è molto stimata: un'altra qualità abbastanza pura è quella di Waid ( *Waidasche* ) (1), che è soprattutto ricercata dai tintori.

La potassa che viene dall'Europa settentrionale passa per Danzica, e le si è dato il nome di *potassa di Danzica*.

Importa molto all'artista di conoscere in una potassa del commercio la quantità di potassa reale. Non basta perciò di scioglierla nell'acqua e di stabilire il peso specifico della dissoluzione. *Vauquelin* ha dimostrato che una potassa povera di alcali puro può dare una dissoluzione più densa d'una potassa ricca d'alcali.

Questo chimico raccomanda l'acido nitrico pel saggio della potassa.

Si comincia dal determinare la quantità della potassa pura necessaria per neutralizzare un dato peso d'acido nitrico. Dopo si satura la potassa da esaminarsi coll'acido nitrico della medesima concentra-

---

(1) Per *waidasche* intendesi in Germania una cenere di legno sulla quale si è fatta svaporare una lisciva di cenere; il tutto calcinato e vetrificato. Questa materia è molto meno solubile nell'acqua di qualunque altra potassa.

zione, e colla quantità dell'acido necessaria, si riconosce la potassa reale che esiste in una potassa del commercio. Invece dell'acido nitrico si può adoperare col medesimo esito l'acido muriatico o l'acetico.

Per determinare la quantità di solfato e di muriato di potassa, dopo aver trovato coll'acido nitrico la potassa reale, si decompone il solfato col nitrato di barite e col nitrato d'argento, e così si riconosce la quantità del muriato.

Con questo processo *Vauquelin* ha determinato le parti costituenti di varie specie di potassa del commercio, impiegando 1152 parti di ciascuna di esse.

| *Specie di potassa* | *Potassa reale* | *Solfato di potassa* | *Muriato di potassa* | *Residuo insolubile* | *Acido carbonico ed acqua* |
|---|---|---|---|---|---|
| Potassa di Russia | 772 | 65 | 5 | 56 | 254 |
| — d'America | 857 | 154 | 20 | 2 | 119 |
| — Perlassa | 754 | 80 | 4 | 6 | 308 |
| — di Treveri | 720 | 165 | 44 | 24 | 199 |
| — di Dauzica | 603 | 152 | 14 | 79 | 304 |
| — di Voges | 444 | 148 | 222 | 34 | 304 |

Secondo *Kirwan* (*Chem. Schrift.* tom. IV, p. 99) e *Westrumb* (*Kleine phys. chem. Abhandl.* tom. VI, p. 60 e seg.) si può trovare col seguente semplice processo la quantità reale della potassa del commercio. Si versa sulla cenere pesata, posta su di un feltro, dell'acqua fredda, indi della calda, finalmente della bollente fino a che l'acqua ne strascini con seco un poco. Il resto che rimane indisciolto, di cui si determina il peso, consiste di terra, di rena e di carbone.

Si versa in piccole porzioni nella lisciva una soluzione di allume (che contenga una parte di allume contro venti parti di acqua) fino a tanto che ne accade ancora intorbidamento: poscia vi si aggiunge ancora un poco di soluzione di allume. Si lava diligentemente il precipitato coll'acqua bollente, lo si secca ad una temperatura di 300° di *Fahr.*; e quindi lo si pesa. Poscia lo si scioglie col sussidio del calorico nell'acido muriatico puro. Si raccoglie il residuo sul feltro, e si determina, dopo che è stato lavato e seccato, il suo peso. In tal modo si ritrova la quantità che è stata sciolta. La parte scioltasi di nuovo è l'allumina che la potassa contenuta nella cenere ha precipitato dalla soluzione dell'allume. Ogni 78 grani di questa terra danno 100 grani di potassa pura contenuta nel salino.

*Welter* ha dato un altro processo onde stabilire la quantità della potassa contenuta nel salino, che combina coll'esattezza la semplicità. Si prende una misura di soluzione di salino, e si versa questa in un cilindro di vetro, si empie poscia la medesima misura coll'acido sol-

forico, che deve essere sempre della medesima forza, onde avere de' risultamenti paragonabili nelle diverse qualità di salino: si mescola l'acido colla soluzione di potassa o salino, e la si agita con un bastoncino di vetro. Si fa cadere una goccia della mescolanza sulla carta di laccamuffa, e se questa non si arrossa, si versa nella mescolanza ancora una misura o frazioni di una misura di acido, e si continua così fino a che la carta si arrossa. Quanto più una misura di potassa esige di acido, pria che ciò accada, tanto maggiore è la quantità della potassa pura che contiene.

Merita appena di essere rammentato che quando si vogliono avere esatti risultamenti si devono instituire le sperienze con soluzioni fatte in grande, e queste devono avere costantemente il medesimo peso di potassa e di acqua.

*Welter* chiude la potassa da sciogliersi in un vaso di ferro fatto a fori, oppure in una rete di ferro, e tuffa questa nell'acqua.

*Decroisilles* ha inventato uno strumento comodo, ch' egli chiama *alcalimetro* (V. l' art. Alcalimetro) onde determinare la quantità di potassa reale contenuta nella potassa del commercio, col mezzo della saturazione coll' acido solforico.

Si ottiene una qualità di potassa più pura coll' incinerazione della feccia del vino. Essa ha nel commercio il nome di *cendres gravelées.* Queste fabbriche non possono esistere che nei paesi in cui si fa molto vino. In tutti i dipartimenti meridionali della Francia non ve ne ha che una a Cette.

Si toglie l' umidità alla feccia del vino colla spremitura o coll' esporla al sole. Se si fa uso del primo processo, s' impiega l' umidità statane spremuta per fare dell' aceto, oppure dell' acquavite. Si fanno delle focacce colla feccia convenientemente asciutta; e si continua a seccarla fino a tanto che diventi friabile. Alcune volte bisogna, onde ciò ottenere, far uso del calorico artificiale.

Si portano le focacce in questo stato in un forno acceso con de' fascetti di combustibile leggiere. Tosto che desse sono in combustione, si lasciano bruciare senza toccarle, e si mantiene il fuoco fino a che si introducano nuove focacce; e si prosiegue così fino a che il forno è pieno di una massa leggiere e spugnosa. Si lascia che questa si raffreddi nel forno; ed allora acquista un colore verdiccio mesculato coll' azzurro.

Affinchè la cenere della feccia del vino abbia il necessario grado di bontà, deve il bruciamento essere eseguito compiutamente. Essa non deve avere nella spezzatura punti neri. Se si rimarcano in essa, allorchè la si estrae dal forno, delle situazioni nere, oppure delle parti non convenientemente bruciate, devono essere queste separate diligentemente, e poste per la seconda volta nel forno; altramente comunica essa all' acqua un colore giallo, e fa verdiccio il colore dell' indaco.

Produce essa sulla lingua una sensazione viva ed un poco bruciante. Si scioglie quasi affatto nell' acqua. La si ritiene per la sorte più pura di potassa del commercio; ed è la più uniforme nelle sue proprietà. Laonde la s' impiega anche quando la maggiore purità della potassa è di grande importanza, per esempio in certi bisogni per la tintura. *Chaptal* si persuase col mezzo di un' esatta analisi che in quest' alcali si trova solo 1/16 di sostanze straniere, di cui un quarto

è solfato di potassa, i restanti tre quarti sono carbonato di calce, di magnesia ed un poco di allumina.

Anche col mezzo della detonazione del salpietra col carbone si ottiene la potassa la più pura. Si detonano a quest' effetto dieci parti di salpietra puro con tre parti di carbone pestato grossamente in un vaso di ferro.

Essendosi sommamente aumentato il prezzo della potassa per la mancanza di legne che in molti paesi è diventata considerabile, si è pensato di separare col mezzo il più economico la potassa dalle sue combinazioni coll'acido solforico, nelle quali si ritrova in parte qual prodotto della natura ed in parte risulta in certi lavori delle arti.

A tale effetto si converte il solfato di potassa, facendolo arroventare col carbone, in solfuro, e se ne toglie lo zolfo col mezzo del piombo, dei lavamenti e della cristallizzazione (*Annales de chimie*, tom. XIX, p. 217).

Con questo processo però la potassa che si ottiene contiene sempre delle sostanze straniere. *Fischer* propose l'acido carbonico per decomporre il solfato di potassa, che è da preferirsi ai mezzi superiormente proposti, e come l'ha confermato *Döbereiner*.

*Dizé* (*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. III, p. 183 e seg.) decompone il solfato di potassa, facendo bollire la sua soluzione nell'acqua, e trattandola coll'ossido di piombo, oppure di manganese. Questi distruggono, secondo lui, l'idrogeno solforato e s'impadroniscono del solfo, cosicchè non si trova nel fluido che carbonato di potassa puro.

*Döbereiner* ritrovò che solo quando egli trattò a freddo coll'ossido di piombo la soluzione del solfato di potassa, ne ottenne il risultamento esposto da *Dizé*. All'opposto impiegandovi il calorico lo zolfo fu cambiato in acido solforico, e l'ossido ne fu metallizzato. L'ossido di manganese non decompone nè ad una temperatura alta, nè ad una bassa la soluzione della potassa solforata. Con un'aggiunta di carbone di legne grossamente triturato l'ossido di manganese decompone la combinazione solforata (*Journal für Chemie und Physik*, tom. II, p. 705 e seg.).

Con qualunque de' processi proposti si ottenga la potassa, non è essa mai pura, benchè non abbia in mescolanza verun altro sale; ma è combinata coll'acido carbonico. Passò molto tempo prima che i chimici si persuadessero della presenza di questa sostanza straniera nella potassa. Non erano però loro ignoti i cambiamenti che soffre la potassa trattandola colla calce; ma non si avevano giuste idee di ciò che accade in questa circostanza. *Black* fu il primo che nel 1756 dimostrò con una analisi ingegnosa ed esatta, che la potassa che si ottiene col bruciamento delle sostanze vegetabili è combinata coll'acido carbonico e che la calce ne la priva.

Onde spogliare la potassa dell'acido carbonico propone *Lowitz* il seguente processo. — La potassa che si ha nel commercio si fa caustica bollendola colla calce bruciata. Si feltra la lisciva ottenutasi, e la si svapora fino a che si presenti una forte pellicola salina. Raffreddatasi, la si versa sopra un pannolino per separarne i sali stranieri. La si bolle di nuovo in una padella di ferro, e la schiuma che frequentemente si forma ne è levata con una schiumaruola di ferro, e si continua così fino a che il sale fluisce tranquillamente senza schiuma. Poscia la si

leva dal fuoco, la si lascia raffreddare, agitandola continuamente con una spatola di ferro, la si scioglie in circa il doppio peso di acqua fredda; si feltra di nuovo la soluzione con un pannolino e si svapora in una cucurbita di vetro (strumento che *Kennedy*, *Edinb. Transact.* vol. XCVII, disapprova, perchè la potassa in questo stato scioglie il vetro) fino a che si cristallizza. Ottenutasi una regolare cristallizzazione si decanta la lisciva, che è molto bruna, si lascia che i cristalli sgocciolino compiutamente; si sciolgono di nuovo in altrettant'acqua, si conserva la lisciva in un fiasco ben chiuso, la si decanta dopo alcuni giorni del residuo limaccioso, e la si porta di nuovo collo svaporamento a cristallizzare (*Crell's Chem. Annal.* 1796, tom. I, p. 306).

*Berthollet* ha proposto un altro processo. — Si fa bollire la potassa da purificarsi con una parte e mezza fino a due parti di calce e dieci parti di acqua, in peso, per qualche tempo in un vaso di ferro; oppure si lascia la mescolanza in riposo per quarantotto ore in un fiasco di vetro ben chiuso, e la si agita di tempo in tempo; poscia la si filtra e si fa bollire rapidamente in un vaso d'argento fino a che acquisti al freddo la consistenza del miele. Si versa sulla massa così svaporata la terza parte del suo peso di alcoole, si agita la mescolanza, si fa bollire per uno o due minuti; e la si versa in un fiasco di vetro che si chiude esattamente. Il fluido si divide a poco a poco in due strati. Lo strato inferiore contiene le impurità in parte sciolte nell'acqua ed in parte in uno stato solido. Lo strato superiore consiste di potassa pura sciolta nell'alcool, ed ha un colore bruno rossiccio. Si decanta questo in un vaso d'argento, e lo si svapora rapidamente fino a che si formi sulla superficie una crosta nera carbonosa; ed il fluido che sta sotto di essa diventa col raffreddarsi solido. Si leva la crosta nera e si versa la soluzione in una tazza di porcellana. Col raffreddarsi si rapprende essa in una sostanza solida bianca che è potassa pura. La si conserva in un vaso a turacciolo smerigliato (*Journ. de phys.* tom. XXVIII, p. 401).

Secondo la prescrizione della farmacopea prussiana si versano quattro libbre di acqua bollente sopra due libbre di carbonato di potassa in un vaso di ferro, e si gettano a poco a poco nella lisciva tre libbre di calce caustica in polvere. Si fa bollire la mescolanza per un quarto d'ora, agitandola continuamente: se fa essa ancora effervescenza cogli acidi, vi si aggiunge nuova calce bruciata. Si porta, col mezzo dello svaporamento, dopo che si è deposta, o a seccamento, oppure la si riduce ad un peso specifico di 1,33, e la si conserva nell'ultimo caso, in vasi ben chiusi in qualità di lisciva caustica.

La potassa pura è una sostanza frangibile, di un colore bianco e di un odore leggiermente orinoso. Essa ha un sapore sommamente acre, ed è così caustica, che posta in contatto della pelle, della cellulare, oppure de' muscoli, ecc., li distrugge all'istante: laonde si è chiamata *potassa caustica*. Il suo peso specifico è, secondo *Hassenfratz*, 1,7085 (V. l'art. Pietra da cauterio).

Se la si riscalda passa in flusso. Coll'arroventamento rosso si gonfia e se ne separa a poco a poco un vapore bianco, di odore acuto. Ad un fuoco molto forte il suo colore diventa verdiccio, non soffre però ulteriori cambiamenti.

La potassa stata esposta al fuoco rovente il più forte contiene ancora una rimarcabile quantità di acqua.

*Berthollet* arroventò in una storta di porcellana la potassa solida, e rinforzò il fuoco fino a che ne sortirono vapori bianchi. Gettò allora nella storta della limatura di ferro ben secca, e vi lutò un tubo posto in comunicazione coll' apparecchio pneumato-chimico. Fu quindi tosto rinforzato il fuoco, e si ebbe cura d' impedire che vi entrassero vapori acquei: il risultamento fu che si sviluppò una rimarcabile quantità d' idrogeno; mentre il ferro si combinò coll' ossigeno.

Sembra che la potassa lasci sul principio solo quella porzione d' acqua che è ritenuta da essa meno fortemente. Togliendogliene fino ad un certo grado, sembra che essa si volatilizzi coll' acqua ancora restante. Da ciò derivano i vapori bianchi che si vedono svilupparsi durante questo tempo.

Per questo motivo non si può far uso dell' arroventamento onde dissipare dalla potassa le ultime porzioni di acqua.

Secondo *Berthollet* 100 parti di potassa, stata in flusso fino a tanto che svapori, contengono 13,64 parti d' acqua.

*Berthollet* trova questa proporzione dall' esatta determinazione della proporzione delle parti componenti del muriato di potassa.

6,752 gramme di acido muriatico e 15,730 gramme di potassa arroventata fino allo sviluppo de' vapori bianchi diedero 38,586 gramme di muriato di potassa; vi ha quindi luogo una differenza di 2,147 gramme, che si possono derivare solamente dall' acqua ritenutasi dalla potassa.

*Gay Lussac* e *Thenard* si servirono di questo processo onde riconoscere la quantità di acqua contenuta nella potassa: essi la saturarono coll' acido carbonico: la combinarono colla fusione colla silice (ne' quai due casi ne è scacciata l' acqua): finalmente saturarono la potassa che avevano preparato col bruciamento del potassio nel gas ossigeno coll' acido solforico. Il risultamento di tutte queste sperienze fu che la potassa preparata coll' alcool, e riscaldata fino al rosso rovente conteneva 20,72 per cento di acqua.

(V. *Recherches physique-chimiques par Gay Lussac et Thenard*, vol. II, p. 206-215).

Secondo *D'Arcet* la quantità dell' acqua nella potassa è 27-28 per cento.

(*Annales de chimie*, vol. LXVIII, p. 190).

La potassa contiene, secondo *Dalton*, nello stato rovente rosso il 16 per cento di acqua, ossia 100 parti di potassa sono composte di 84 di potassa e di 16 di acqua.

Egli appoggia questo calcolo all' esperienza, cioè, che quando un dato peso di potassa è saturato coll' acido solforico, 100 parti di potassa danno solo 84 parti di base (che si ritrova in questa combinazione in uno stato privo d' acqua): poscia lo deduce *Dalton* dai principj teorici; imperocchè egli stabilisce che l' idrato di potassa è composto di un atomo di potassa = 41, e di un atomo di acqua = 8.

Secondo *Davy* consiste la potassa preparata coll' alcool di 90 parti di potassa pura e 17 di acqua.

Gli riuscì di separarla coll' arroventare la potassa coll' acido borico.

Fa *Berthollet* nelle sue sperienze su quest' oggetto altresì l' osservazione, che la potassa attacca con molta forza il crogiuolo di platino, all' opposto ha poca azione sul crogiuolo d' argento, mentre

il muriato di potassa attacca di più il crogiuolo d'argento del crogiuolo di platino.

( *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arceuil*, tom. II, p. 50 e seg. ).

Se si arroventa la potassa in un crogiuolo d'argento coll'accesso dell'aria, acquista esso, scorsi sette ad otto minuti, un colore molto fosco, e si combina col *maximum* di ossigeno. Se la si scioglie in questo stato nell'acqua, se ne sviluppa una rimarcabile quantità di gas ossigeno. — Sembra che la potassa perda, durante quest'ossidazione, l'acqua che essa conteneva.

La potassa si combina coll'acqua in proporzioni differenti, e ne risultano gl'idrati di potassa nello stato di corpo solido, che contengono fra l'84 ed il 47 per cento di potassa, ed il 16 al 53 per cento di acqua: anzi accadono forse combinazioni di questo genere nelle quali l'acqua si ritrova in una quantità ancora minore.

L'idrato di potassa, in cui l'acqua forma il 53 per cento, si precipita, come si è già rimarcato, in bei cristalli regolari.

Se si getta in un'eguale quantità di acqua l'idrato di potassa, in cui trovisi l'84 per cento di potassa, si produce un rimarcabile calorico che è eguale a quello dell'acqua bollente.

L'idrato di potassa cristallizzato, che contenga una grande quantità di acqua, allorchè sia mescolato colla neve, produce uno straordinario grado di freddo.

*Davy* ha tentato di ottenere la potassa priva di acqua, e gli riuscì col mezzo de' seguenti processi.

Egli riscaldò l'ossido giallo di potassio (V. Potassio) molto fortemente in una tazzetta di platino. Se ne sviluppò del gas ossigeno, e ne rimase una sostanza molto fusibile, opaca, di un colore bigio, che era più dura della potassa, nè aveva un peso specifico maggiore, ed era vetrosa alla spezzatura. Si sciolse nell'acqua senza effervescenza, ma collo sviluppo di molto calorico, e comunicò all'acqua un sapore alcalino. Questa sostanza è, secondo *Davy*, la potassa perfettamente pura, ed egli la chiama *potasta*.

Si ottiene questa stessa sostanza (V. la sperienza superiormente descritta) arroventando la potassa colla limatura di ferro; così pure col far operare una piccola quantità di acqua sul potassio, oppure riscaldando il potassio colla potassa ordinaria.

( *Elements of chemical Philosophy by Humphry Davy*, vol. I, p. 324–325 ).

Secondo le sperienze di *Berzelius* è dessa composta di 82 parti di base e 18 di ossigeno, secondo *Davy*, di 75 di base e 15 di ossigeno, secondo *Gay Lussac* e *Thenard*, di 100 di base e di 19,945 di ossigeno.

*Dalton* ha pubblicato la seguente tabella sulle quantità della potassa effettiva che si trova nelle soluzioni medie di diverso peso specifico.

| Potassa + Acqua | Potassa per 100 in peso | Potassa per 100 in volume | Peso specifieo | Punto della solidificazione | Punto dell'ebollizione |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ignoto | ignoto calor. rosso rov. |
| 1 + 0 | 100 | 240 | 2,4 | 1000 gradi | 600 gradi |
| 1 + 1 | 84 | 185 | 2;2 | 500 — | 420 — |
| 1 + 3 | 72,4 | 145 | 2,0 | 340 — | 360 — |
| 1 + 4 | 68,6 | 119 | 1,42 | 220 — | 320 — |
| 1 + 5 | 56,8 | 101 | 1,39 | 150 — | 290 — |
| 1 + 6 | 52,2 | 86 | 1,36 | 100 — | 276 — |
| 1 + 7 | 46,7 | 75 | 1,33 | 70 — | 265 — |
| 1 + 8 | 42,9 | 65 | 1,28 | 50 — | 255 — |
| 1 + 9 | 39,6 | 58 | 1,23 | 40 — | 246 — |
| 1 + 10 | 36,8 | 58 | 1,19 | | 240 — |
| | 34,4 | 49 | 1,15 | | 234 — |
| | 32,4 | 45 | 1,11 | | 229 — |
| | 39,4 | 40 | 1,06 | | 224 — |
| | 26,3 | 35 | | | 220 — |
| | 23,4 | 30 | | | 218 — |
| | 19,5 | 25 | | | 215 — |
| | 16,2 | 20 | | | 214 — |
| | 13 | 15 | | | 213 — |
| | 9,5 | 10 | | | |
| | 4,7 | 5 | | | |

*Dalton* rimarca in risguardo a questa tabella che essa non si può considerare in generale che come un' approssimazione.

Si può però far uso della medesima con vantaggio fino a che non se ne avrà una più esatta e più compiuta su quest' oggetto.

La disposizione speciale della tabella è dilucidata dalle seguenti osservazioni.

La prima divisione contiene il numero, atomo potassa, e l' acqua nelle diverse combinazioni, fino ai 10 atomi acqua.

Il peso di un atomo potassa è preso eguale 42, di un atomo acqua eguale 6.

Con questi dati venne formata la seconda divisione.

I numeri della terza divisione furono, come all' ordinario, trovati, da che i numeri della seconda vennero moltiplicati col peso specifico.

La quarta divisione dà il peso specifico.

Ad 1,60 è la combinazione della potassa coll' acqua pienamente fluida, oppure lo diventa coll' uso di un calorico moderatissimo.

Al di là di questa temperatura furonvi frequentemente delle difficoltà per trovare il peso specifico, e *Dalton* si trovò spesso obbligato di determinarlo dai dati della tabella.

La potassa nello stato che i chirurghi chiamano *pietra da cauterio*, ha, secondo le sperienze di *Dalton*, il peso specifico = 2,1.

Egli ritrovò questo coll' averla tuffata in una canna graduata piena di mercurio, e coll' avere determinato esattamente la quantità di metallo che ne traboccò.

Essa non è però in verun conto potassa pura, ma una mescolanza di carbonato di potassa e d' idrato di potassa.

*Dalton* suppone che la potassa del tutto pura abbia un peso specifico maggiore, che egli calcola = 24.

La proporzione della seconda e della quarta divisione fu trovata col saturare un determinato peso di soluzione alcalina coll' acido solforico del peso specifico di 1,134; e per ogni 100 misure di acido (che contenevano 17 misure di acido effettivo) furono calcolati 21 grani di potassa; che è il *quantum* necessario alla sua saturazione.

La quinta divisione rimarca le temperature, alle quali diventano solidi i diversi idrati, oppure si cristallizzano.

*Dalton* però avverte di non confidare soverchiamente sulle temperature qui esposte.

La sesta divisione contiene le temperature nelle quali bollono le soluzioni di potassa di diverso peso specifico.

Si deve inoltre rimarcare che la potassa che servì per queste sperienze fu purificata secondo il metodo di *Berthollet* ( *DI. new System of chemical Philosophy by John Dalton*, vol. II ).

La potassa attrae rapidamente dall' aria l' umidità e l' acido carbonico. Essa è sciolta molto rapidamente dall' acqua. Una parte d' acqua scioglie, all' ordinaria temperatura dell' atmosfera, due parti di potassa. La soluzione è trasparente, molto densa, ed ha la consistenza di un olio. In questo stato forma la liscivia caustica, ed è così che i chimici ne fanno comunemente uso.

*Black* ( *Vorles.* tom. II, p. 330 ) ha fatto l' osservazione che la liscivia caustica, conservata per qualche tempo in vasi ben chiusi senza l' accesso dell' aria perde la sua acrimonia e soffre una diminuzione nelle sue proprietà alcaline.

Se si svapora la soluzione della potassa fino alla necessaria consistenza, si cristallizza. La forma de' cristalli è diversa secondo il diverso processo che si è impiegato per cristallizzare il sale. Se essi si precipitano col naturale svaporamento del fluido, si modellano in ottaedri a gruppi insieme accumulati e contengono 0,44 di acqua. Se si

svapora il fluido col fuoco se ne ottengono delle foglie a foggia di ghiaccio, sottili, trasparenti, di una rimarcabile grandezza, che s' incrocicchiano in diverse direzioni e formano in tal modo un aggregato di cellule e di cavità, che comunemente sono così strette, che si può capovolgere il vaso, senza che ne fluisca alcuna goccia del liquore in in esse contenuto (*Nicholson's Journ.* tom. I, p. 165). Per lo più però si trovano sotto i cristalli più grandi anche de' più piccoli. Questi sono carbonato di potassa. Si formarono essi evidentemente durante il lavoro, nel mentre il fluido assorbì dall' aria atmosferica l'acido carbonico.

Se si mescola una parte di neve con quattro parti di potassa in polvere, diventa la mescolanza fluida, ed assorbe nel medesimo tempo una rimarcabile quantità di ossigeno (V. l' art. Mescolanza frigorifera).

Si può combinare lo zolfo colla potassa. Se si triturano tre parti di solfo con una parte di potassa in un mortajo di vetro, lo zolfo acquista un colore verde, la mescolanza si riscalda e sparge un odore simile a quello dell' aglio. Essa attrae l' umidità dall' aria e si scioglie, secondo *Fourcroy*, compiutamente in acqua.

Se si riscaldano due parti di potassa ed una parte di solfo in un crogiuolo, esse si fondono e formano una composizione che si chiama *solfuro di potassa*. Si può far uso per questa composizione anche del carbonato di potassa; imperocchè l' acido carbonico se ne separa in uno stato gasoso, nel mentre il solfo e la potassa si combinano insieme. Tosto che la mescolanza è fluita compiutamente, la si versa su di una piastra di marmo, e tosto che diventa solida si fa in piccoli pezzi e la si conserva in vasi ben chiusi.

Il solfuro di potassa preparato coll' ora descritto processo ha un colore bruno che rassomiglia al fegato. Per questo motivo fu chiamato *fegato di solfo*. Questo composto acquista all' aria un colore verde ed anche un colore bianco. Esso è duro, frangibile ed ha una spezzatura vetrosa. Il suo sapore è acuto, caustico, amaro. Lascia sulla pelle una macchia nera. Il suo odore è speciale, ha però somiglianza col solfo sublimato.

Se si riscalda la potassa solforata in uno vaso piano di terra, oppure di vetro, agitandola continuamente coll' accesso dell' aria sopra di un fuoco leggiere di carbone, se ne svapora una parte di solfo, la maggior parte però si combina coll' ossigeno dell' aria, e quindi se ne forma il solfito, poscia il solfato di potassa. I colori azzurri vegetabili sono cambiati in verde da questo composto, ed in breve distrutti. Se lo si arroventa col carbone, ne è decomposto (*Fourcroy, Système des connoiss. chim.* vol. II, p. 203).

Tosto che il solfuro di potassa va in contatto coll' umidità, sia che lo si esponga all' aria, oppure lo s' inumidisca coll' acqua, manifesta proprietà affatto differenti. Acquista un colore verde e sviluppa l' odore del gas idrogeno solforato. Quest' odore deriva dalla formazione dell' idrogeno solforato. Accade in queste circostanze la decomposizione dell' acqua. Una parte componente di questa, l' ossigeno, forma con una parte di solfo l' acido solforico, e questo si combina colla potassa. Un'altra parte dello zolfo è sciolta dall' idrogeno che nello stesso mentre diventa libero, per cui ne è formato il solfuro d' idrogeno che viene legato dalla porzione di potassa diventata libera. Questa combinazione ha il nome di *solfuro di potassa*. Lo zolfo è, secondo *Berthollet*,

solubile nell' acqua solo col mezzo di un poco di gas idrogeno solforato. Una soluzione di potassa pura nell' acqua non attacca lo zolfo a freddo, se però la potassa è combinata prima coll' idrogeno solforato, se lo appropria allora anche a freddo.

Se si fa bollire nell' acqua una soluzione di potassa col solfo, ne succede una soluzione, perchè con questa temperatura si forma un poco d' idrogeno solforato che favorisce la medesima.

Se si versa un acido su questo composto, ne è desso decomposto, se ne separa l' idrogeno solforato in uno stato gasoso, e ne precipita lo zolfo. Anche l' acido muriatico ossigenato e l' acido nitrico precipitano, è vero, lo zolfo, ma se ne sviluppa solo poco gas idrogeno solforato; imperocchè questo ne è tosto decomposto.

Se si versa ad un tratto una rimarcabile quantità di acido muriatico in una soluzione di potassa solforata nell' acqua; ovvero anche, il che è meglio, se si versa questa soluzione in piccole porzioni nell' acido muriatico, se ne sviluppa allora solo una piccola quantità di gas idrogeno solforato, e lo zolfo in combinazione coll' idrogeno solforato sono separati in uno stato di fluido olioso. *Berthollet* chiama questa combinazione *solfo idrogenato* (*Soufre hydrogéné*) (V. gli art. Zolfo e Gas idrogeno solforato).

La potassa solfurata assorbe dall' aria atmosferica l' ossigeno, come si è riferito nell' art. Eudiometri, p. 78: la potassa solforata non altera l' aria atmosferica. Quasi tutti i metalli sono ossidati e sciolti dalla potassa idrogeno–solforata.

Non si conosce ancora un processo per combinare il fosforo colla potassa. Se però si riscalda in una storta la potassa sciolta nell' acqua sopra il fosforo, l' acqua ne è a poco a poco decomposta; una parte di fosforo è cambiata in acido fosforico, e se ne sviluppa una grande quantità di gas idrogeno fosforato. Fu in questo modo che *Gengembre* ottenne questo gas.

La potassa si combina cogli acidi, e di queste combinazioni si parla ove trattasi dei singoli acidi.

La potassa non si combina coi metalli in istato metallico: molti di questi però, che hanno una forte affinità coll' ossigeno, allorchè sono posti in una soluzione di potassa nell' acqua, segnatamente coll' azione del calorico, ne sono ossidati. Questo ne è il caso col molibdeno, collo zinco e col ferro. Lo stagno si ossida solo in piccola quantità: sembra accadere lo stesso in risguardo al manganese.

Molti metalli in istato di ossidi sono sciolti dalla potassa. Essa toglie ad alcuni de' medesimi l' ossigeno del tutto od in parte. Il carbonato di piombo e l' ossido rosso di piombo sono precipitati, come si è già notato, secondo le sperienze di *Klaproth,* in uno stato metallico dalla loro soluzione nella lisciva caustica di potassa col mezzo di un bastoncino di zinco. Lo stesso ha luogo coll' ossido di stagno precipitato dalla soluzione nell' acido muriatico col mezzo del carbonato di potassa e sciolto nella potassa. Anche il tellurio è precipitato in uno stato metallico dalla sua soluzione nella lisciva di potassa col mezzo di una lamina di stagno.

L' ossigeno è tolto in parte ad altri ossidi metallici. Se si tratta l' ossido rosso di ferro colla lisciva di potassa, passa esso in ossido nero. Secondo le nostre attuali sperienze si sciolgono nella potassa i seguenti ossidi: gli ossidi di piombo, di zinco, di stagno, d' an-

timonio, di tellurio, d'arsenico, di manganese, di scelio e di molibdeno.

La proprietà di certi ossidi di essere solubili in un alcali, ed insolubili in un altro, è frequentemente molto importante per gli analitici. Laonde effettuò *Vauquelin* la soluzione dell' ottone col precipitare la di lui soluzione nell' acido nitrico colla lisciva di potassa caustica, e poscia coll' aggiungervene in eccesso. Questa scioglie l' ossido di zinco, ma non opera sull' ossido di rame.

La potassa si combina con molte terre. Si trovano queste combinazioni in parte in uno stato naturale, ed in parte si producono artificialmente. L' allumina e la barite sono sciolte dalla potassa liquida: la silice vi si combina solo col mezzo della fusione. In quanto alla combinazione della potassa per formare il vetro, se ne parlerà all' art. Vetri.

*Black* rimarcò che la lisciva caustica ha una speciale azione sui vasi di terra. Allorchè essa vi è restata per due a tre mesi si fendono essi in più luoghi con rimarcabile rumore. Accade lo stesso, benchè non così frequentemente, ai fiaschi di vetro.

La potassa forma, cogli olj e colla pinguedine, de' saponi: non diventano però questi solidi, ma conservano una consistenza molle a guisa d' unguento.

Fino a questi ultimi tempi la potassa non era stata decomposta, ed era ascritta ai corpi chimici semplici. Credette però *Van Mons* di poterla decomporre in azoto ed idrogeno; nella quale opinione convenne anche *Curadeau*. *Osburg* s' immaginò averla cambiata in calce col mezzo del ripetuto arroventamento. *Morveau* e *Desormes* la dichiararono per una combinazione d' idrogeno e di calce. *Fourcroy* suppose che essa fosse composta di azoto e di calce. Era finalmente riservata ai tempi recenti la scoperta della natura di questa sostanza (V. Potassio).

Gli usi della potassa sono moltiplici. La s' impiega per imbiancare, lavare, nella tintura, nell'arte vetraria, ecc. Se ne fa uso anche in medicina, tanto internamente, quanto esternamente.

## DESCRIZIONE DELLE TAVOLE I E II.

### Tavola Prima.

*Forno per gli alcali, secondo* Parkes *e* Martin.

Pianta ed elevazione di un forno a riverbero perfezionato, le di cui parti sono le seguenti:

*A* Porta del forno, per la quale si carica. — La sua grandezza è di dodici pollici sopra nove;

*B B B* Tre forti spranghe di ferro, poste a ciascun lato del forno, solidamente attaccate insieme col mezzo di spranghe di ferro curvate che traversano il corpo del forno, e fortemente chiuse contro il fabbricato in mattoni con viti femmine;

*C* Cenerajo;

*D* Registro posto nella canna del cammino per regolare la corrente dell' aria a volontà od arrestarla del tutto;

*E* Condotto di comunicazione dal forno al cammino;

*F* Piccola linea sull'alto del fabbricato che indica lo scemamento dell'altezza della volta del fornello, avviciuandosi al cammino: questa curva obbliga la fiamma a riverberare con maggior forza sui materiali prima di passare nel cammino;

*G* Area del forno o del focolare, la di cui lunghezza è di quattro piedi sopra due piedi, e due pollici e mezzo di larghezza;

*H* Focolare colla sua apertura a forma di tramoggia, che è invece del turaccio di ferro, ecc. come comunemente praticasi, ed ha cinque pollici quadrati internamente; è posta su di una gran piastra di ferro in un fabbricato di mattoni, ed ha un' altezza di otto pollici anteriormente al muro del forno, collo scopo di riempirla di polvere di carbone, la quale serve a mantenere il calorico, essendone cattivo conduttore. Quando poi si vuole aumentare il fuoco, si fa cadere nel focolare, con uno strumento adattato, questa polvere, vi si getta la quantità di combustibile che bisogna, e si chiude di nuovo con altra polvere. — Quest' uso è inutile pei forni a molto grandi focolari; perchè non vi si può regolare il fuoco colla tramoggia;

*I* Spranghe di ferro del focolare le di cui estremità formano salita, come si vede nell'elevazione, onde poterle levare facilmente, sia per ispegnere il fuoco, sia per ripulire la grata. Tutto ciò che è nel focolare cade così nel cenerajo;

*K* Ponte o elevazione fra l'apertura del forno ed il focolare: esso ha quattro pollici di densità sopra nove di altezza, ed è fatto colla migliore qualità di mattoni refrattarj: le giunte si riempiono con un'eccellente argilla senza calce: è questo ponte che dà la maggior pena e che esige ordinarismente le prime riparazioni.

La lunghezza esterna di questo forno è di otto piedi sopra quattro piedi e due pollici: la sua altezza fino al di sotto del coperto è di quattro piedi e sei pollici. Il focolare ha venti pollici sopra diciassette, e contiene cinque barre di ferro che ne formano la grata: il cenerajo ha due piedi e quattro pollici d'altezza, fino al livello delle spranghe; e dieci pollici di larghezza. L'altezza dell'interno del forno, dall'ingresso fino alla vôlta, è, nel mezzo, di diciasette pollici, di dodici solamente presso il cammino.

### Tavola II.

*Disegno di un forno a riverbero per la fabbricazione degli alcali, secondo* Parkes *e* Martin.

Il vantaggio di questo forno sul precedente consiste nell'arca che lo circonda. Bisogna osservare che quest'arca comincia alle fondamenta ma non al livello dell' apertura, come si fa ordinariamente; il che le dà il vantaggio di contenere il corpo del forno molto più solidamente, che colle spranghe di ferro od altri mezzi. Questo forno, essendo ben costrutto e la sua arca convenientemente caricata, dura molto di più di alcun altro.

*A A* Porta per caricare il forno;

*B B* Elevazione di una considerabile grossezza, che ha nove pollici di altezza e separa il forno dal focolare;

*C C* Cenerajo;

*D* Registro per regolare la córrente dell' aria;

*E* Condotto del forno al cammino;

*G* Area del forno, che deve avere il pavimento di buoni mattoni refrattarj, posti in piede, o meglio ancora essere coperta di una forte piastra di ferro fuso; segnatamente quando si tratta di decomporvi i solfati di soda e di potassa;

*H* Focolare colla tramoggia, e come nel forno precedente;

*I* Grata costrutta come nella tavola precedente;

*K K K* Grande arca che abbraccia la totalità del forno: la sua parte inferiore al di sotto del livello dell' entrata può essere costrutta di buoni mattoni ordinarj: ma tutto l' interno del forno deve essere di mattoni alla prova del fuoco;

*L* Linea tirata nella parte esterna per far vedere la grandezza del forno.

POTASSIO. *Potassium.* — Appartiene alle più rimarcabili scoperte che la chimica ha fatto ai nostri giorni, quella di avere riconosciuto le terre e gli alcali quai metalli. Per lo che venne scoperta una numerosa classe di corpi, che finora si erano ritenuti per semplici, come composti.

Si è già parlato in questo Dizionario di alcuni di questi metalli; si trovano pure già in esso alcuni cenni sul metallo ottenuto dalla potassa.

Il potassio si ottiene coi seguenti processi. — Si pone un sottile pezzo di potassa fra due lamine di platino che si fa comunicare con ambedue le estremità di una pila Voltiana, composta di almeno 200 doppie piastre. La potassa passa tosto in flusso: nella piastra positiva si depone l' ossigeno, e nella negativa si manifestano de' globetti metallici che sono il potassio.

Si può ottenere questo metallo anche con mezzi chimici. — Si eseguisce ciò servendosi di una canna di ferro di fucile pulita il più che sia possibile dell' ossido e delle altre impurità. Onde esattamente forbirla si chiude una di lei estremità, e si versa nell' altra dell' acido solforico, oppure dell' acido muriatico, e vi si muove all' ingiù ed all' insù uno strofinaccio assicurato ad un filo di ferro che di tempo in tempo s' immerge nella rena. Allorchè con questo mezzo si è tolto tutto l' ossido, si lava diligentemente la canna coll' acqua e la si asciuga con un pannolino, oppure con della carta succiante. Poscia si piega convenientemente la canna, e si copre la parte che deve essere esposta al fuoco con un luto refrattario, composto di cinque parti di rena e di una parte di argilla da stoviglie. Si getta nella parte della canna che deve essere esposta al fuoco del fornello della limatura di ferro ben secca ed accuratamente purificata.

Una storta di ferro che contenga della potassa possibilmente la più secca è assicurata con diligenza ad una estremità della canna. La canna è fornita di una piccola apertura, per la quale può lentamente fluire la potassa quand' è fusa.

Si mette all' altra estremità della canna un tubo di sicurezza, il quale contenga della nafta, oppure del mercurio, e lo si salda colla maggiore diligenza a prova d' aria.

Si pone la canna obliquamente in buon fornello a vento, in modo che la parte nella quale si ritrova la potassa sia un poco più alta al di fuori del fornello.

Si riempie di limatura di ferro la parte della canna che si ritrova nel fornello: si riscalda questa fino al rosso rovente bianco, mentre la parte che resta fuori del fornello, nella quale si ritrova la potassa viene tenuta fredda col circondarla di ghiaccio.

Tosto che la limatura di ferro è rovente bianca passa la potassa in flusso per uno strato di carbone postovi sotto, e si lascia che lentamente fluisca per la limatura di ferro.

Fino a tanto che dura questo processo, se ne sviluppa una rimarcabile quantità d' idrogeno.

La parte della canna che si ritrova in vicinanza del tubo di sicurezza, deve essere mantenuta costantemente fredda.

Terminato il processo si trova una parte del potassio quasi puro in vicinanza del tubo di sicurezza; ma la maggior parte di esso si è combinata colla limatura di ferro.

Il potassio preparato con questo processo è affatto eguale, allorchè si è evitata ogni impurità proveniente dal ferro, a quello prodottosi col mezzo della batteria Voltiana.

Questo processo che eseguirono pei primi *Gay Lussac* e *Thenard* (*Recherches physique–chimiques*, vol. I, p. 74 e seg.) è stato in alcune parti variato da *Hamel*.

Egli prese una vecchia canna di fucile, la piegò come si è detto superiormente, e coprì con dell' argilla refrattaria.

In molte sperienze state fatte dall'autore in questo risguardo trovò che nessuna argilla corrispose sì bene alle sue viste, quanto quella che si ritrova in vicinanza di Mosca, e che si ha in commercio col nome di *argilla di Russia*. — Si fabbricano, colla medesima, in Russia i crogiuoli.

La parte media della canna che contiene la limatura di ferro è posta quasi orizzontalmente (solo un poco rialzata verso l' estremità aperta) in un fornello cilindrico; l' estremità più grossa che da un lato sporge fuori dal fornello, è piegata all' insù e contiene la potassa. Si chiude questa estremità con vite statavi bene adattata e s' intonaca con un poco di creta il focone.

S' immerge la parte più sottile della canna in un piccolo bacino di ferro che contenga un poco di olio essenziale, che deve essere pria stato riscaldato, onde dissiparne tutta l' acqua.

Il petrolio non conviene a quest' intento; imperocchè il gas che se ne sviluppa verrebbe acceso dal calorico stesso del fornello.

Tosto che accade la formazione del potassio sale per l'olio in soluzione una bolla dopo l' altra di gas idrogeno che contiene il potassio, e si accende tosto che viene in contatto dell' aria atmosferica.

Il fenomeno assomiglia moltissimo a quello che presenta il gas idrogeno fosforato, colla sola differenza che l' esplosione che produce quel gas è molto più forte.

La parte più pura del potassio fluisce a gocce nell' olio, sale sulla di lui superficie, e la si leva con un cucchiajo e si getta nel petrolio.

Il potassio preparato con questo processo è affatto privo di ferro.

Esso è molto splendente, quasi come l' argento, mentre quello della canna è comunemente mescolato col ferro, ed ha un colore azzurrognolo, quasi come il piombo.

Una condizione principale, affinchè questo tentativo riesca e si possa ottenere il potassio in una quantità un poco considerabile, è d' impiegare un fuoco molto forte, onde sublimarne ogni particella.

( V. gli *Annals of philosophy by T. Thomson*, num. XXIX, p. 349 e seg. ).

*Tennant* ( *Philosophical Transactions for the year* 1814, part. II ) dà il seguente processo onde ottenere il potassio.

Si pone la limatura di ferro insieme colla potassa in una canna di fucile lunga un piede e mezzo, e si copre questa con del luto molto refrettario ( quello di cui fece uso *Tennant* consisteva di argilla di Stourbridge, in parte nello stato naturale ed in parte bruciata ).

S' introduce nella bocca della canna un' altra canna di ferro, lunga circa otto pollici, la quale deve essere forata all' estremità inferiore ed all' estremità superiore deve sporgere in fuori dalla canna di fucile per un pollice circa.

Si pone all' imboccatura della canna di fucile un' altra canna, la quale deve essere chiusa con un sughero traforato. Passa pel sughero, nel luogo in cui è traforato un tubo di vetro piegato, in cui siavi una goccia di mercurio.

Si espone per un' ora quest' apparecchio al fuoco più forte di una fucina, e quindi si trova il potassio perfettamente puro nella canna superiore di ferro, traforata.

Anche *Sementini* ha introdotto alcune variazioni nel suo processo per separare i metalli dagli alcali, le quali meritano di farne solo un breve cenno.

S' inchioda a prova d' aria il focone di una canna di fucile. Si leva la vite dal fondo della canna in modo che si possa rimettervela, e chiuderla a prova d' aria, e serve molto bene di robinetto.

Nel luogo in cui l' estremità posteriore della canna sporge all' infuori del fornello e si piega all' insù, è la medesima ristretta col mezzo del fuoco: in modo che sia larga solo una linea all' inlà; deve però avere all' indietro ancora la larghezza primiera.

Si luta all' estremità anteriore della canna un tubo di sicurezza, il quale si porta in un recipiente contenente del mercurio.

*Sementini* adotta altresì un fornello ellittico, in cui egli pone la canna di fucile ben lutata, perchè così il calorico è concentrato più uniformemente sulla parte della canna, in cui trovasi il ferro.

Espostasi la canna riempita colla limatura di ferro al più forte arroventamento bianco, ne diventa pure il pezzo posteriore per alcune linee sopra lo stringimento rosso rovente. Allora si leva la vite dal fondo della canna, e si fa cadere nella medesima un piccolo cilindro di potassa caustica, e la si chiude al più presto possibile.

Tosto che la potassa tocca la parte rovente rossa sopra lo stringimento, si fonde, cade a gocce per lo stringimento, va in forma di vapore in contatto colla limatura di ferro, e si cambia in vapori di potassio che si portano nella parte inferiore della canna, sporgente all' infuori del fornello, che si mantiene fredda, e si condensano in potassio solido.

Durante questa operazione passano dei gas: la loro cessazione è l' indizio il più sicuro che tutta la potassa è stata decomposta.

Si porta poscia un secondo cilindretto di potassa nella parte posteriore della canna di fucile, e si prosiegue fino a che coll' aggiungervi una nuova porzione di potassa non si manifesta più alcun gas. — Allora l' operazione è terminata, e si lascia, allorchè la canna di fucile è fusa, raffreddare tranquillamente l' apparecchio dopo che si è

perfettameote chiusa l' apertura aoteriore della medesima. Allora si sega la parte anteriore della canua in più luogbi, e se ne estrae il potassio che sta saldameote attaccato alle pareti interne del pezzo stato segato via.

Esso ha la coosisteoza del butirro, e lo si può estrarre facilmente con on temperino.

Nel caso accadesse il disordine che la canna si foodesse la si chiude allora, per non perdere tutti i frutti dell' operazione, oel luogo in cui si è fusa coo uo luto grasso, e si procede, dopo il raffreddamento, nella maoiera superiormente esposta (V. *Gilbert's Annalen*, tom. XLVII, p. 225 e seg.).

*Curadeau* ottenne il potassio mescolaodo la potassa noo affatto carbonata colla polvere di carbone ed un poco d' olio, e riscaldandola fino al rovente biaoco in una storta di ferro, oppure di grés. Il metallo formatosi oe venoe volatilizzato. Si fece che i vapori battessero cootro uo filo di ferro freddo e si coodensarono così iu potassio.

Il potassio ottenutosi coll' uno o coll' altro de' processi riferiti è alla temperatura ordinaria uo corpo solido, che è più molle della cera, e gli si può dare qualunque forma colle dita e cogli stromenti. Esso ha uno spleodore metallico vivo. Fuso di recente oella nafta ed osservato a traverso di una lente io questo fluido rassomiglia all' argento pallido. Se lo si estrae, s'appaona tosto e rassembra il piombo che sia restato per molto tempo esposto all' aria. Se lo si taglia, ha il taglio liscio e sommamente splendente. L' ioterna di loi tessitura è cristallina. Il suo peso specifico è, secondo *Gay Lussac* e *Thenard*, ai 59° di *Fahr.* 0,86507; secondo *Sementini* 0,874.

*Davy* rimarca ne' suoi elementi di chimica che il peso specifico di questo metallo è solo fra 0,8 e 0,9.

*Gay Lussac* e *Thenard* ritrovarooo il peso specifico di questo metallo col pesare primamente uo piccolo tubo di vetro voto, poscia riempitosi coll' acqua indi col potassio, che fu in esso compresso.

Il potassio si fonde, secondo *Gay Lussac* e *Thenard*, a circa 136° di *Fahr.*, secondo *Davy*, a 150°.

I primi meozionsti chimici trovarono la data temperatura col riscaldare il potassio nella oafta fino alla fusione, e col lasciare poscia raffreddare il fluido; e nel momeoto io cui diventava solido rimarcarono lo stato del termometro che erasi introdotto nel metallo stesso.

Il potassio si volatilizza in una temperatura alta che però non è stata determinata. — Si persuase su di ciò colla seguente sperienza.

S' iotrodusse io una campaoa superiormente ricurvata e piena per uo terzo di gas azoto, e chiusa col mercurio del potassio cooservato diligentemente privo di ossigeoo; si portò questo col mezzo di un filo di ferro pel mercurio fioo alla parte curva della campana, e poscia si riscaldò col mezzo di uoa lampada a spirito. Il potassio si fuse, e qnaod' era vicioo al roveote rosso, svaporò rapidameute, e lo spazio si riempì di vapori verdi.

Il potassio assorbe l' ossigeno alla temperatura ordinaria, solo gli strati esterni si ossidano rapidameote, perchè questi soli sono in immediato contatto coll' ossigeoo.

Se si dà al potassio una maggiore soperficie, cioè lo si fa piaoo, invece di dargli una forma sferica, ne accade ancora più rapidamente l' assorbimento.

Si forma in tutti i casi un ossido bianco, senza sviluppo di luce.

Si rimarca solo sul principio dell'esperienza un innalzamento di temperatura: essa cessa tosto, perchè l'ossidazione si diminuisce rapidamente.

Se si eseguisce l'esperienza in estate, ed il potassio non sia molto compresso, esso si accende talvolta.

Si evita l'accensione raffreddando tanto il metallo, quanto la campana, nella quale si eseguisce l'esperienza.

Anche la compressione del potassio deve essere fatta con cantela, perchè esso, allorchè la di lui superficie non sia coperta dalla nafta, si accende facilmente.

Il migliore metodo per eseguire questa sperienza è di tuffare il potassio nella nafta, di porlo fra due piastre d'ottone molto liscie e di comprimerlo: poscia di assicurarlo ad un filo di ferro e di scorrerlo pel mercurio nella campana piena di gas ossigeno.

Impiegandovi il calorico l'azione del potassio sull'ossigeno è molto maggiore.

Tosto che il metallo è fuso si accende all'istante, ne è assorbito l'ossigeno, producendosi una viva luce e calorico; e si forma un ossido bruno.

Se si vuole eseguire esattamente l'esperienza si deve esporre il metallo in una tazza di platino, la quale siasi intonacata con del muriato di potassa (il qual sale non ha azione sul potassio e sui suoi ossidi), all'azione del gas ossigeno.

Secondo *Gay Lussac* e *Thenard* il potassio forma tre ossidi diversi.

Il primo ossido ha un colore bigio azzurrognolo, è molto caustico, tinge fortemente in verde la tintura di viole. Il suo peso specifico è maggiore di quello del potassio; è molto fusibile e non è decomposto nè dalla luce, nè dal calorico. Si decompone col mezzo della pila Voltiana, segnatamente sotto l'azione del mercurio. Si comporta in quanto ai corpi combustibili come la calce, la stronziana e la barite. Se lo si mette in contatto col gas ossigeno alla temperatura ordinaria, oppure ad una solo un poco innalzata, si accende, e passa nello stato di ossido al *maximum*. Si accende anche nell'aria atmosferica, allorchè sia riscaldato, e si combina col *maximum* di ossigeno. Se si eseguisce quest'esperienza all'aria libera, per es., in un crogiuolo di platino, e l'ossido sia tenuto continuamente rovente, il potassio combinato col *maximum* di ossigeno si decompone, lascia che se ne sfugga una parte del suo ossigeno, e si combina coll'acido carbonico dell'aria atmosferica. Se si eseguisce questa sperienza nello stesso modo, come sopra alla temperatura ordinaria, il primo ossido passa nello stato di secondo ossido, nel mentre s'impadronisce dell'ossigeno dell'atmosfera, o dell'acqua che esso può decomporre. Nello stesso tempo assorbe esso molt'acqua ed acido carbonico.

Il primo ossido del potassio non si trova naturale, ma si produce solo artificialmente. Probabilmente è composto di 100 parti di potassio e di 10 d'ossigeno. *Davy* è stato il primo che ha scoperto quest'ossido. Lo si ottiene arroventando una parte del terzo ossido di potassio con cinque parti di potassio metallico; oppure lasciando il potassio in sottili foglie esposto all'aria atmosferica fino a tanto che abbia assorbito la decima parte del suo peso d'ossigeno.

Tosto che si è tolto al potassio l'ossigeno dell'aria atmosferica lo si rimpiazza col gas ossigeno puro.

Si potrebbe in questa sperienza far uso del solo gas ossigeno; si ha però a temere in questo caso che il potassio si accenda.

Il secondo ossido del potassio ha un colore bianco, è molto caustico, e tinge fortemente in verde la tintura di viole. Il suo peso specifico è maggiore di quello del potassio. Si fonde ad una temperatura che sia un poco più alta del calorico rovente rosso. Anche il calorico il più forte non ha il valore per decomporlo. È però decomposto dalla pila Voltiana, segnatamente sotto l' azione del mercurio. Ad un' alta temperatura, assorbe esso l' ossigeno e passa in uno stato di ossido al *maximum*. Si combina collo zolfo e col fosforo con un arroventamento rosso bruno, e forma gli ossidi solforati e fosforati. Esso non ha azione su gli altri corpi semplici non metallici. Lo si può cambiare col calorico della lampada a spirito di vino, allorchè lo si pone in contatto col potassio, oppure col sodio, nello stato di primo ossido. Nessun metallo (ad eccezione di quelli ridotti dagli alcali e dalle terre) decompone quest' ossido. È però possibile che il ferro produca, ad una temperatura sommamente alta, la di lui decomposizione. Esso si combina col gas idrogeno solforato. Il gas idrogeno carbonato ed il fosforato non hanno azione su di lui, come probabilmente anche la maggior parte degli altri corpi combustibili composti.

Se si espone quest' ossido alla temperatura ordinaria dell' aria libera, attrae da essa l' umidità e l' acido carbonico e cade in deliquescenza. Se la temperatura è molto alta assorbe esso nel medesimo tempo dell' ossigeno, e ne risulta il potassio ossidato al *maximum*, un idrato ed una combinazione di acido carbonico, le quali due contengono il secondo ossido di potassio. Finalmente in proporzione che si rinnova l' aria è decomposto l' ossido al *maximum*, e l' idrato col mezzo dell' acido carbonico dell' aria atmosferica, cosicchè scorso qualche tempo si cambia tutto in una combinazione di acido carbonico col secondo ossido.

Non si è trovato ancora puro quest' ossido nella natura: lo si riscontra frequentemente combinato coll' acido carbonico, coll' acido solforico e col muriatico nei sughi di molte piante: coll' acido tartarico nei raspi dell' uva; coll' acido nitrico nelle sostanze che servono alla produzione del salpietra; ed alcune volte coll' ossido del metallo contenuto nella silice nei prodotti vulcanici.

Quest' ossido consiste di 100 parti di potassio e di 19,945 di ossigeno. Se ne accerta mettendo il potassio in contatto coll' acqua. Questa ne è decomposta, il potassio assorbe il di lei ossigeno e passa allo stato di secondo ossido: nello stesso tempo se ne sviluppa l' idrogeno in istato di gas.

Conoscendosi attualmente che l' acqua è composta di due parti d' idrogeno e di una parte di ossigeno in volume, si può trovare dalla quantità dell' idrogeno che si sviluppa la quantità dell' ossigeno che deve essersi combinata col potassio; e nella seguente maniera.

Si prende una piccola canna di ferro che possa contenere due a tre gramme di potassio, la si riempie con questo metallo, che entro vi si comprime saldamente. Si pesa la canna tanto vota, quanto piena onde determinare il di lui peso. La si chiude quindi con un disco di vetro: si tiene questo fermo con un dito, e la si porta in questo stato sotto una campana piena d' acqua. Ora si toglie a poco a poco

il disco. Tosto che il metallo va in contatto coll'acqua, si ossida e si scioglie nella medesima; nello stesso mentre si sviluppa con vivacità del gas idrogeno. Questo sale nella campana, e lo si misura diligentemente; e dalla sua quantità si deduce il *quantum* di ossigeno che ha assorbito il potassio.

Il secondo ossido del potassio ha tanta affinità coll'acqua che può col calorico rovente rosso rattenerne la quarta parte del suo peso: per questo titolo lo si deve tenere ben custodito dall'acqua.

Il terzo ossido di potassio o sia quello combinato col *maximum* di ossigeno è giallo-verdiccio, caustico, tinge in verde la tintura di viole; è specificamente più pesante del potassio: si fonde ad una temperatura che sia più bassa di quella dell'arroventamento rosso bruno. Non si decompone al fuoco; ma bensì col mezzo della pila Voltiana. Non assorbe esso l'ossigeno ad alcuna temperatura. Esposto all'aria alla temperatura ordinaria, passa prima in uno stato d'idrato, poscia in carbonato di secondo ossido. Se si fa l'esperienza ad un'alta temperatura si cambia immediatamente in questa combinazione.

Tutti i corpi combustibili non metallici, ad eccezione del gas azoto, il potassio, il sodio, ed inoltre la maggior parte de' metalli che alle più alte temperature assorbono l'ossigeno; ed il gas idrogeno solforato, decompongono quest'ossido. Tutti lo riconducono almeno allo stato di secondo ossido, e danno, secondo la diversità de' corpi impiegatisi, risultamenti diversi.

Se s'impiega per la riduzione l'idrogeno, si forma dell'acqua che si condensa e produce un idrato; il carbonio sviluppa un carbonato: se si trova però in troppo grande quantità, e la temperatura sia molto alta, si genera l'ossido gasoso di carbonio, ed il secondo ossido di potassio; fors'anche il primo ossido ed altresì il potassio metallico.

Lo zolfo, il fosforo ed il boro producono i solfati, i fosfati ed i borati, e cambiano essi il potassio ed il sodio in istato di primi ossidi; gli altri metalli diedero delle combinazioni del secondo ossido col primo ossido del metallo impiegatosi; finalmente il gas idrogeno solforato una combinazione del secondo ossido coll'idrogeno solforato con un eccesso di solfo.

Molte di queste decomposizioni sono seguite da sviluppo di luce: ciò accade specialmente, quando si sono impiegati fosforo, solfo, potassio, sodio, zinco, stagno ed antimonio.

Non si trova quest'ossido in natura: lo si prepara artificialmente trattando il potassio sopra il mercurio con un eccesso di gas ossigeno.

Esso contiene il triplo di più di ossigeno del secondo ossido; del che se ne può convincere facilmente allorchè si calcola la quantità di ossigeno che viene assorbito nella sua preparazione.

Secondo *Davy* havvi un ossido di potassio che si ottiene col bruciamento del potassio ad una temperatura non troppo alta. Quest'è il potassio combinato col *maximum* di ossigeno: cioè il terzo ossido di *Gay Lussac* e *Thenard*. Esso consiste di 75 parti di potassio e 45 di ossigeno.

Se si riscalda fortemente quest'ossido in una tazzetta di platino ne è scacciato il gas ossigeno, e ne rimane una sostanza, difficile a fondersi, di colore bigio, che secondo *Davy* è potassa pura, e consiste di 75 potassio e 15 ossigeno.

Se si riscalda fortemente il potassio in una piccola quantità di

aria atmosferica, nella quale non basta la quantità di ossigeno che vi si trova onde cambiarlo nella sostanza testè indicata; ne viene quindi formato un corpo di colore bigio, il quale quando lo si getta nell'acqua fa effervescenza senza accendersi.

Si ottiene parimente questa sostanza allorchè si cerca di produrre il potassio col mezzo dell'azione del ferro sull'idrato di potassa, e si fa entrare nella canna di fucile un poco di aria atmosferica.

*Davy* non ha ancora deciso, se questa sostanza sia una mescolanza dell'antecedente col potassio, oppure una combinazione di potassio con una minore quantità di ossigeno, come si trova nella sua potassa pura.

Si considererebbe questa pertanto come il primo ossido di potassio, ed in questo caso si troverebbero probabilmente 150 parti di potassio contro 15 di ossigeno.

L'attrazione del potassio per l'ossigeno è sì grande, che questo ne sarà rimarcabilmente condensato, e gli ossidi avranno (contro la legge che ha luogo in risguardo ai metalli) un peso specifico maggiore del metallo.

( *Davy's Elements of chemical Philosophy*, vol. I ).

Ossidandosi facilmente il potassio in contatto coll'aria atmosferica, lo si deve perciò conservare diligentemente difeso dall'accesso della medesima.

Si è quindi custodito il metallo preparato di recente nella nafta ( *Bitumen naphta* ). Opera però dessa su questa sostanza e la altera col tempo.

Si può far uso anche dell'olio d'oliva per conservare il potassio. Il metallo si copre dopo alcune ore di una crosta bianca, opaca, che non è altramente che un sapone. Il potassio si cambia a spese dell'olio in potassa e forma con questa il sapone. Questa crosta difende perfettamente il potassio che vi si ritrova sotto, essendo essa satura di ossigeno. Se la si leva con un debole stropicciamento colla potassa, si vede sotto di essa il potassio puro, dell'apparenza dell'argento pallido e talvolta anche splendente.

Il mezzo il più conveniente sarebbe di conservare il potassio in un fiasco fornito di un turaccio amerigliato che chiuda esattamente; ed essendosi tolto all'aria che vi si ritrova l'ossigeno, vi rimane allora il metallo affatto inalterato.

Il potassio non si combina coll'idrogeno nè alla temperatura ordinaria, nè al calorico rovente rosso. Fra ambedue queste temperature ve ne ha però una nella quale accade facilmente la combinazione.

L'esperienza riesce meglio con una picciola campana ricurva superiormente, la quale sia stata riempita d'idrogeno supra il mercurio.

Si fa passare il potassio pel mercurio col mezzo di un filo di ferro nella parte superiore della campana, e si fonde il metallo col mezzo di una lampada a spirito di vino. Il mercurio sale in alto, e talvolta anche molto rapidamente; tosto però che si oltrepassa il grado necessario di calorico per questa combinazione precipita esso ancora molto più rapidamente.

Si facilita la combinazione, allorchè si rinnova di tempo in tempo col mezzo di un filo di ferro curvo la superficie del metallo fuso.

Sembra in conseguenza di molte sperienze che una parte di potassio in volume si combini con 22 parti di gas idrogeno.

Il potassio idrogenato è un corpo solido, di un colore bigio senza apparenza metallica, ed è infusibile. Non si accende alla temperatura ordinaria nè nell' aria atmosferica, nè nel gas ossigeno. Ad una temperatura alta brucia esso vivamente. Posto in contatto coll' acqua se ne sviluppa dell' idrogeno un poco al di là di 5/4, cioè di quella quantità che gli è propria. Ciò prova che quest' eccesso deve esservisi combinato. — Questa combinazione si decompone affatto al calorico, ma più rapidamente al contatto del mercurio caldo. — Il mercurio effettua questa decomposizione anche a freddo, purchè il contatto duri per molti giorni.

*Gay Lussac* e *Thenard* suppongono potervi essere un' altra combinazione di potassio coll' idrogeno che possegga ancora lo splendore metallico e che contenga una quantità minore d' idrogeno.

*Davy* ritiene probabile che esista una combinazione gasiforme di potassio coll' idrogeno; imperocchè egli trovò che riscaldandosi fortemente il potassio nell' idrogeno, il volume del gas si diminuiva, ed acquistava la proprietà di accendersi da sè stesso e d' innalzare, bruciando, de' vapori alcalini. Ciò è stato confermato da *Sementini*, che ha esaminato altresì le proprietà di questa combinazione.

*Sementini* ottiene il potassio gas idrogenato ponendo in unione la canna di fucile, nella quale egli formò il potassio, col mezzo di un tubo di vetro, coll' apparecchio a mercurio, onde raccoglierne il gas che se ne andava sviluppando, e che era una combinazione di potassio col gas idrogeno. — Le proprietà che in essa ha rimarcato sono le seguenti.

È più pesante del gas idrogeno puro, più leggiere del gas idrogeno fosforato. Tosto che va in contatto coll' aria atmosferica si accende con una leggiere esplosione, ed il colore giallo pallido dura, per alcuni istanti, lontano e come isolato dalle pareti del cilindro. Durante il bruciamento si rimarca un odore velato come di lisciva caustica, e dopo il bruciamento si manifesta una leggiere rugiada alle pareti interne del cilindro.

Se si versa nel cilindro, in cui è accaduto il bruciamento, della tintura di curcuma, oppure di viole, la prima diventa di un colore rosso sanguigno e la seconda di un bel verde: prova che il potassio sciolto nell' idrogeno si è cambiato col bruciamento in potassa.

Ancora più rapidamente e con rumore assai forte accade il bruciamento del potassio idrogenato nel gas ossigeno e nel cloro gasoso.

L' elettricità aumenta il volume di questo gas, ma ne precipita la maggior parte del potassio, e fa che non si accenda più nell' aria atmosferica. Mantiene però generalmente il gas questa proprietà al più per un' ora dopo essersene separato; la perde pure, quando va in contatto coll' acqua. Ciò prova che il potassio non è intimamente combinato coll' idrogeno; e quand' anche il gas non si accenda più da sè nell' ultimo caso, se ne separa però il potassio. Se ne convince allorchè lo si accende col mezzo di un corpo combustibile, e si mette il prodotto della combustione in contatto della tintura di curcuma, oppure di viole.

*Sementini* crede di poter dedurre da questi fenomeni che si dà una combinazione di potassio idrogenato. Forse questa è una semplice mescolanza di gas idrogeno col nuovo gas.

Se si mette un pezzo di potassio nell' acqua, lo si vede accen-

dersi tosto con una fiamma porporioa, ed aodare lentamente galleggiando all' intorno.

Duraute la combustione si manifesta di nuovo la potassa io forma di una massa sferica di un colore fosco, e fioalmente scompare essa con una forte esplosione.

Se si esamioa l'acqua non si trova nella medesima che pura potassa.

Si considera l' accensione del potassio sull' acqua, come uoa conseguenza della decomposizioue di questa. Il potassio s' impadronisce di una parte costituente della medesima ed è cambiato in potassa: l'altra parte componeote se ne separa in qualità di gas idrogeno.

*Sementini* non è però di questa opinione.

Se si obbliga il potassio a restare sul fondo dell' acqua non ne accade accensione, ma solo lo sviluppo del gas idrogeoo, e si riproduce la potassa.

Se l'acqua è solo in piccola quantità, si accende esso fino ai 140° di *Fahr.* senza però sviluppo di luce; e con questa temperatura può il potassio decomporre l' acqua.

Che ciò accada realmeote, lo si rileva da che si sviluppa allora l' ordinario gas idrogeno, e solo una piccola quaotità di gas idrogeno potassato.

Se all'opposto il potassio galleggia sull' acqua, si riscalda esso molto più fortemente ed acquista la temperatura per la quale può decomporre l'aria atmosferica, che secondo lui è il motivo del rapido bruoiamento.

Se si pone il potassio sul ghiaccio, brucia desso con una fiamma chiara e foode il ghiaccio.

Non sembra che nè il gas azoto, nè il boro si combinino col potassio, qualunque sia la temperatura che s' impieghi, ma che iovece vi si combini il carbone: imperocchè se, durante la produzione del potassio, vi si trova del carbooe, cootiene desso ordinariamente una piccola porzione di quest' ultimo; ed il carbone stato fortemente riscaldato col potassio fa effervescenza coll' acqua e la rende molto alcalina, benchè prima sia stato esposto ad una temperatura nella quale il potassio svapora.

Il fosforo si combina col potassio sviluppando della luce.

Il fosfuro di potassio è una sostanza bruna, del colore della cioccolata; ma se lo si riscalda con un eccesso di potassio, si cambia il di lui colore in uo bigio-fosco ed acquista un rimarcabile splendore, cosicchè sembra che il fosforo ed il potassio possano combinarsi in due proporzioni.

Sembra che la sostanza di colore di cioccolata conteoga una maggiore quautità di fosforo, e quella bigio-fosca uoa minore.

Se si espooe il fosfuro di potassio al contatto dell' aria, brucia esso con uno splendore vivo; e gettandolo nell' acqua ne accade una esplosione; ed in coosegueoza dello sviluppo del gas idrogeno fosforato che ne avvieue.

Lo zolfo ed il potassio operano viceodevolmente con maggiore energia, di quello accada col fosforo.

Se si riscalda il potassio collo zolfo, ne accade la combinazione seguita dallo sviluppo di molta luce e calorico, ed anche quando si toglie in questa sperienza l' accesso all' aria atmosferica.

Il solfuro di potassio ha un colore bigio-fosco, opera con molta vivacità sull'acqua e produce il gas idrogeno solforato. Se lo si riscalda all' aria, brucia con uno splendore vivo, e si produce del solfato di potassa.

Secondo *Davy* contiene questa combinazione 75 parti di potassio e 30 di solfo.

Il gas idrogeno solforato ed il fosforato operano molto vivamente sul potassio: questo toglie ai gas lo zolfo, ovvero il fosforo, e ne rimane il solo gas idrogeno.

Forma il potassio una lega coi metalli.

I metalli coi quali fu eseguita la combinazione, e che facilmente si effettuò, sono il piombo, il bismuto, l'antimonio, lo stagno, il mercurio, l'arsenico.

Più difficilmente accade la combinazione collo zinco.

Le combinazioni del potassio coll'oro, col ferro, col rame, che, secondo *Davy*, accadono facilmente, presentano, secondo *Gay Lussac* e *Thenard*, grandi difficoltà.

Essi trovarono che quando il calorico non era spinto fino alla volatilizzazione del potassio si otteneva piuttosto che una lega metallica una mescolanza de' metalli; se all' opposto si aumentava il calorico fino alla volatilizzazione del potassio, ne rimaneva un residuo che dava appena alcune bolle di gas coll'acqua.

Si è poi già rimarcato alla pag. 94 e 95 che il ferro si può combinare col potassio ad un' altissima temperatura e con un' azione di lunga durata.

Si trovò in alcune situazioni della canna di fucile, in cui si era formato e sublimato il potassio, compiutamente formata questa lega: essa risplende come l' argento.

Fra queste leghe merita speciale riflessione l'amalgama di potassio col mercurio. La combinazione fra questi due metalli accade all' istante collo sviluppo di più o meno calorico.

Una piccola quantità di potassio aumenta la consistenza del mercurio e gli toglie della sua mobilità.

Se la quantità del potassio è 1/70 del peso del mercurio, l'amalgama è molle e lo si può martellare: con una quantità di potassio un poco maggiore diventa solido e rassomiglia, ad un dipresso, pel colore, all'argento: se è circa 1/30 del peso del mercurio, la lega ne è dura e frangibile.

L'amalgama liquido scioglie tutti i metalli ed anche quelli coi quali il mercurio solo non si combina, come il ferro ed il platino.

Queste leghe metalliche sono molto fusibili; vi hanno però luogo differenze, secondo che i metalli sono diversi per la qualità e quantità. Si decompongono facilmente, allorchè si trovano in contatto coll'aria atmosferica o coll'acqua. Il potassio è cambiato sotto queste circostanze in potassa, e se ne sviluppa una quantità d' idrogeno che accompagna questa ridozione.

Sembra però esservi un' evidente anomalia in risguardo alla lega di potassio ed arsenico.

L'idrogeno che contiene l' arsenico idrogenato che si separa in questo caso è solo una porzione di quel *quantum* che si sviluppa in altre circostanze.

*Gay Lussac* e *Thenard* dimostrano che in queste circostanze ha

luogo una combinazione dell' arsenico coll' idrogeno, al cui effetto è impiegata una porzione d' idrogeno.

Se si riscaldano gli ossidi metallici col potassio ne vengono essi decomposti.

I fenomeni che accompagnano queste decomposizioni sono differenti secondo le proporzioni, nelle quali operano vicendevolmente il potassio e gli ossidi, secondo l' energia colla quale gli ossidi rattengono in sè l' ossigeno, e secondo la di lui quantità che trovasi combinata con essi.

Coll' eccesso del potassio si combina quello coi metalli ridotti: se all' opposto vi si trovi in eccesso un ossido che sia ossidato in alto grado, desso sarà semplicemente ricondotto ad un più basso grado di ossidazione.

Quasi sempre la riduzione dell' ossido è accompagnata dallo sviluppo di luce: alcune volte si manifestò questa nel momento, in cui accadde la fusione del potassio, altre volte poco tempo dopo.

Quasi sempre il potassio si cambia in potassa, di rado in un ossido col *maximum*, oppure col *minimum* di ossigeno.

L' azione del potassio su gli ossidi metallici è però sì grande che opera sul vetro, su gli ossidi di ferro e di piombo che lo contengono, li riduce e forma la potassa che scioglie il vetro.

Se si fa operare sul potassio il gas nitroso, oppure il gas azoto ossidato, si cambia desso in un ossido col *maximum* di ossigeno.

Se i gas si ritrovano in sufficiente quantità e la loro azione sul potassio dura per un tempo sufficiente, si forma il nitrito di potassa.

L' ossido gasoso di carbonio è decomposto, col sussidio del calorico, dal potassio ed il carbone ne è precipitato.

L' ossido di fosforo tanto bianco, quanto rosso sono, ad una temperatura alta, decomposti molto facilmente dal potassio: tanto nell' uno, quanto nell' altro ha luogo sviluppo di luce, e si forma del fosfuro di potassio e del fosfuro di potassa.

Il potassio manifesta un' azione molto forte su gli acidi. Sono da esso decomposti quelli che finora resistettero a tutti i mezzi di decomposizione. La decomposizione dell' acido borico di cui si è parlato all' art. Acido borico (pag. 76) ne è un rimarcabile esempio.

L' acido carbonico è decomposto dal potassio, il risultamento è il carbone libero, la potassa caustica e la potassa che è combinata con una porzione di acido carbonico.

Anche l' acido solforoso è decomposto dal potassio; se ne forma la potassa che si combina collo zolfo in solfuro di potassa: la porzione di potassio che si trovava in eccesso, si portò sul mercurio, col quale era stata fatta l' esperienza.

L' azione del potassio su questi acidi deve essere sostenuta dal calorico.

Comunemente il potassio, prima che si accenda, è azzurro: questo cambiamento di colore è un indizio che esso brucerà tosto a guisa di un piroforo.

Il potassio si accende tanto nel gas nitroso, quanto nel cloro, alla temperatura ordinaria, ed il metallo ne è affatto distrutto.

Il potassio opera sull' acido muriatico, alla temperatura ordinaria, e più fortemente ad una un poco più alta. Nel primo caso si forma il muriato di potassa, e se ne sviluppa del gas idrogeno; nel secondo si rimarca inoltre una luce debole.

Si ottiene in queste sperienze esattamente la quantità di gas idrogeno, come quando si porta il potassio in contatto coll'acqua, oppure col gas idrogeno solforato.

Il potassio opera a freddo molto debolmente sull'acido fluorico siliciato e molto fortemente col sussidio del calorico. Esso si accende e si cambia in una sostanza del colore della cioccolata, che fa sempre debole effervescenza coll'acqua. Il gas ne è rapidamente assorbito, e si trova nel residuo appena una traccia di gas idrogeno.

L'acido fosforico vetroso non è decomposto dal potassio a freddo ma bensì ad una temperatura alta: ne segue un vivo bruciamento, e se ne produce il fosfuro rosso di potassa. Se si porta questo in contatto coll'acqua, ne risulta il gas idrogeno fosforato che non si accende all'aria.

Il potassio decompone molto facilmente, col sussidio del calorico, l'acido arsenico, l'arsenioso, l'acido molibdico, l'acido scelico ed il cromico. Queste decomposizioni sono accompagnate da sviluppo di luce.

Nelle sperienze state fatte cogli acidi sciolti nell'acqua ed il potassio, accadde tosto l'accensione del potassio, e si formò sempre un sale che aveva per base la potassa.

Sembrò che in questi casi il potassio fosse più rapidamente distrutto, che quando senza acidi era posto da solo in contatto coll'acqua e coll'aria.

Queste sperienze furono fatte gettando in una certa quantità di acido liquido, più o meno concentrato, de' pezzetti di potassio.

I fenomeni che presentò il potassio, allorchè fu posto nello stesso tempo in contatto coll'acqua e coi diversi gas, furono molto differenti. — Alcune volte erano essi accompagnati da sviluppo di luce; alcune altre senza di questa: in alcuni casi i gas furono decomposti ed in altri rapidamente assorbiti. Talvolta avvenne la decomposizione e l'assorbimento rapidamente; e talvolta non ebbe desso punto luogo. L'unico di questi fenomeni che fu costante, fu il cambiamento del potassio in potassa.

In tutte queste sperienze venne impiegato un bicchiere piuttosto lungo e stretto, riempito col mercurio: s'introdusse in esso una certa quantità di gas e di acqua pura, ovvero in que' casi ne' quali aveva luogo una combinazione dell'acqua col gas, dell'acqua saturata col gas e quindi un poco di potassio.

Il potassio cambiatosi in vapore per mezzo dei differenti alcali che furono impiegati in uno stato perfettamente secco, si combinò con più o meno di essi.

Per mezzo dell'azione del potassio sulla potassa si sviluppò una grande quantità di gas idrogeno, si formò un corpo che fece viva effervescenza coll'acqua, e che sembrò essere analogo al potassio combinato col *minimum* di ossigeno.

Nelle sperienze che furono fatte colla barite, colla stronziana, colla calce, colla magnesia, colla zirconia e colla silice, si sviluppò poco gas idrogeno, e le diverse basi produssero poscia solo una debolissima effervescenza coll'acqua.

Le azioni del potassio sull'ammoniaca gazosa sono già state indicate all'Art. Ammoniaca (pag. 118).

L'azione del potassio su molti sali con base terrea, alcalina e me-

tallica tolse col sussidio del calorico l' ossigeno a quelli che lo contenevano.

Nella maggior parte de' casi il potassio fu cambiato in potassa, più di rado però col *maximum* o col *minimum* di ossigeno.

Il potassio decompone col mezzo del calorico tutte le sostanze vegetabili ed animali.

Questo mezzo d' analisi non presenta però risultamenti soddisfacenti.

Si forma un gas, quasi sempre un olio ed anche un poco di acqua. — Il residuo è una mescolanza di carbonato di potassa con eccesso di base, ed altresì di carbone combinato coll' ossigeno e coll' idrogeno.

Nel mentre della composizione è talvolta spinta fuori dalla canna una porzione delle sostanze, nella quale furono esse esposte all' azione del potassio e se ne sviluppa tanto calorico che l' apparecchio scoppia.

Queste circostanze rendono impossibile il poter determinare con questo processo le parti componenti de' corpi decomposti.

Sono ancora divise le opinioni de' chimici sulla natura di questo corpo.

*Davy* che lo scoprì, considera la potassa come un ossido metallico, che col mezzo della batteria Voltiana, è decomposto al pari degli altri ossidi. L' ossigeno che in esso si ritrova si porta al polo positivo, la base metallica al negativo.

I fenomeni che accompagnano il ritorno del potassio in potassa si possono spiegare con facilità secondo questa ipotesi.

La base metallica ha una forte attrazione per l' ossigeno e toglie questa all' aria atmosferica, all' acqua, come pure a tutti i corpi che contengono quest' ultimo qual parte componente, per cui è prodotta la potassa in uno stato perfettamente secco.

Giusta la seconda ipotesi il potassio è un idruro metallico.

L' acqua combinata chimicamente colla potassa, come pure quella colla quale essa fu bagnata, durante l' azione del Galvanismo, onde aumentare la sua qualità deferente, è decomposta dall' elettricità. Una parte costituente della medesima, l' ossigeno, si porta al polo positivo, mentre l' altra, l' idrogeno, si combina al polo negativo coll' alcali, e presenta un idruro.

L' idrogeno, che in questa combinazione è molto condensato, possiede una grandissima attrazione per l' ossigeno, e lo toglie in conseguenza a tutti i corpi che lo contengono: la medesima è in oltre sostenuta dalla tendenza della potassa a combinarsi coll' acqua; si forma in conseguenza una certa quantità di acqua, che si farà evidente, oppure si combinerà chimicamente nel corpo nuovamente formatosi, secondo che quest' ultimo ha affinità per l' acqua.

Questa ipotesi è di *Ritter* ed è seguita ancora da *Dalton:* prima vi convennero altresì *Gay Lussac* e *Thenard*, non la abbandonarono che molto tempo dopo, e adottarono l' opinione di *Davy*.

Non si deve negare che ambedue le ipotesi spiegano i fenomeni che finora furono rimarcati, solo rimane ad esaminarsi quale di esse meglio combini colle attuali viste chimiche.

Ciò che qui si è detto è applicabile a tutti i corpi metallici ottenutisi dalle terre e dagli alcali: quindi non se ne parla ulteriormente negli articoli che trattano de' nominati corpi metallici.

Le ragioni che si possono riferire in appoggio dell' ipotesi che

risguarda questi corpi quai combinazioni di una base coll' idrogeno (*idruri*) sono le seguenti.

1. Il peso specifico che è minore, in quanto al potassio ed al sodio di quello dell' acqua, e che è tanto più piccolo di quello della potassa e della soda.

Non si può però stabilire esattamente il peso specifico della potassa pura, perchè si ha la medesima solo in uno stato di combinazione; ma è però sommamente probabile, che essa sia molto maggiore di quello dell' acqua.

Il peso specifico del carbonato di potassa è = 2,3 (quello dell' acqua posto = 1): non si può però ammettere che l' acido carbonico acquisti, col condensarsi, un peso specifico che sia maggiore di quello dell' acqua; e tanto più da che la metà di quest' acido sta solo debolmente aderente alla base.

Così pure non si può ammettere che il 17 per 100 di ossigeno, che siasi combinato col potassio, sia molto lungi dal peso specifico dell' acqua.

Si troverà quindi con somma probabilità che il peso specifico del potassio si avvicini a 2,3, e pure non gliene appartiene che 1/3.

Se si ammette poi che una parte d' idrogeno si è combinata col potassio, si avrebbe allora un motivo di spiegazione pel piccolo peso specifico.

Si potrebbe però in questo risguardo rammentare di nuovo che un grande peso specifico non è punto un indizio assolutamente essenziale della natura de' metalli; imperocchè non vi hanno generalmente limiti determinati, esattamente stabiliti, tanto più che la differenza del grande peso specifico fra il potassio e lo stagno non è maggiore che fra questo ed il platino.

Il fenomeno che gli ossidi di questi metalloidi siano più leggieri di quello che questi sono, mentre negli altri metalli ha luogo il contrario, dipende semplicemente dal grado del condensamento, di cui l' ossigeno è suscettibile in queste combinazioni.

Se si ammette che la densità del medesimo sia un poco maggiore di quella dell' acqua si deve ammettere pure che la densità di que' corpi, che hanno un peso specifico minore di quello dell' acqua, siasi aumentata; ed in quelli che ne sono più pesanti dell' acqua diminuita.

Basta solo immaginarsi, in genere, un metallo leggierissimo che si combini con maggiore energia coll' ossigeno; il risultamento ne sarà un ossido di maggiore peso specifico del metallo.

2. Un altro motivo che i metalli dagli alcali e dalle terre siano combinazioni d' idrogeno, si è che finora non si è potuto ottenere il potassio od il sodio col mezzo dell' elettricità senza il sussidio dell' acqua.

Le obbjezioni che si fanno contro questo principio sono le seguenti.

L' assoluta necessità della presenza dell' acqua per la produzione di tai corpi non si prova in verun conto; imperocchè egli è quasi impossibile il raccogliere tutti i prodotti che si formano sotto queste circostanze.

Ciò che è di fatto si è che si separa costantemente al polo positivo l' ossigeno, mentre si presenta al negativo l' idrogeno.

Se si sta ai semplici fatti non si possono trarre conseguenze sod-

disfacenti nè dall' una nè dall' altra di queste ipotesi; imperocchè il gas ossigeno può derivare tanto dall' alcali considerato come ossido, quanto dall' acqua combinata coll' alcali (considerato questo come corpo semplice).

3. La ragione la più importante che si può addurre in favore dell' opinione che il potassio (come pure gli altri metalloidi a lui affini) sia una combinazione dell' idrogeno è quella che lo stesso, come pure il sodio, allorchè si pongono in contatto coll' ammoniaca gasosa e col gas idrogeno solforato, somministrano esattamente la medesima quantità di gas idrogeno come coll' acqua.

Se si considerano questi corpi come combinazioni d' idrogeno, devono allora tutte le sostanze che sciolgono il legame che unisce l' idrogeno colla base, sviluppare esattamente la medesima quantità di gas idrogeno, imperocchè separano in ogni caso il medesimo *quantum* d' idrogeno.

L' altra ipotesi non ispiega questa circostanza in un modo affatto soddisfacente.

4. La circostanza che l' ammoniaca gasosa forma col mercurio e coll' idrogeno una composizione speciale che ha l' apparenza metallica ed un peso specifico molto piccolo, e che in questo risguardo è analoga al potassio ed al sodio, sembra essere sommamente favorevole all' ipotesi che considera i metalli alcalini quai combinazioni d' idrogeno.

Ma l' apparenza metallica di quella combinazione, che l' ammoniaca gasosa forma col mercurio e coll' idrogeno, deriva dal mercurio, mentre il potassio ed il sodio non devono la loro apparenza metallica ad alcun metallo con essi mescolato.

Per ciò poi che risguarda il minore peso specifico dell' amalgama, in paragone con quello del mercurio, sembra che desso derivi con tutta la probabilità da una debole condensazione dell' idrogeno e dell' ammoniaca.

L' assorbimento dell' idrogeno dal potassio e dal sodio, ad una temperatura un poco alta, come pure la circostanza, che questi metalloidi non assorbono il gas azoto a nessuna temperatura è parimente riferito in appoggio di questa ipotesi.

Oltre ciò non dà mai il potassio col bruciamento prodotti che contengano dell' acqua, a meno che si trovino in esso sostanze che contengano dell' idrogeno.

Acquista poi l' ipotesi che considera questi corpi quai metalli, già molta probabilità da che si possono fare molte obbjezioni contro la prima.

La combinazione del potassio coll' idrogeno è inoltre molto debole; imperocchè una temperatura appena un po' alta, oppure l' azione del mercurio sul potassio valgono per toglierglielo.

In oltre noi conosciamo molti metalli, come pes es. il tellurio e l' arsenico che parimente si combinano coll' idrogeno.

Per ciò che risguarda l' azoto, si combina esso in uno stato gasoso solo col gas ossigeno, e anche ciò solo in conseguenza di una permanente elettrizzazione: non deve quindi fare sorpresa che l' azoto si combini col potassio solo in uno stato di condensamento.

Per la seconda ipotesi sono ancora specialmente in favore i seguenti principj:

1.° Lo splendore metallico, l' opacità e la capacità deferente dell' elettricità in un grado eminente.

Queste proprietà sono finora considerate come le principali dei metalli.

2.° La preparazione di questi metalli col mezzo degli alcali perfettamente secchi.

Dieci gramme di carbonato di soda con eccesso di base furono fatte arroventare in un crogiuolo di platino, e rapidamente gettata nello stesso tempo in una canna di ferro saldata ad una estremità della limatura di ferro ben secca; e si formò ad una temperatura alta il potassio in grande quantità.

De' bastoni di ferro che s'introdussero nella canna coprironsi tosto di goccioline metalliche.

Da che ora si accorda non trovarsi punto acqua nella soda, secca e fusa, ne viene per conseguenza di dover considerare gli alcali quai ossidi.

In questa sperienza non fu però decompnsto tutto l'alcali.

Essendosi fatta passare una corrente d' idrogeno per la canna, ne accadde la produzione del sodio con forza rinnovata, ed il gas che sortiva dalla canna bruciò con una fiamma bianca molto densa.

S' impiegò invece del gas idrogeno il gas azoto, ed il risultamento fu il medesimo.

Sembra quindi dipendere esso dalla corrente dell' aria, come corrente, per la quale è prodotta la volatilizzazione del sodio.

3.° L' analogia che si ritrova tra gli amalgami del potassio e del sodio che sono formati col sussidio della pila Voltiana, e gli altri amalgami prodotti nella medesima maniera, è a conferma di quanto si è esposto.

Se si espongono alla pila Voltiana i sali di piombo, d'argento, di zinco, ecc. col mercurio, come si fa cogli alcali e col mercurio, si ottengono gli amalgami di questi metalli.

Se si getta l' amalgama fatto collo zinco nell' acido muriatico, ne succede un'effervescenza simile a quella che produce l' amalgama di potassa nell'acqua.

Se s'impiega per queste sperienze del sale marziale si ottengono semplicemente fogliette piccole, nere, che sono attratte dalla magnete, perchè il ferro, che non ha affinità col mercurio, non può formare un amalgama.

Non potendosi in verun conto ammettere, in questi casi, che l'idrogeno dell'acqua decompostasi col mezzo della pila si sia combinato coll' ossido metalico, onde ridurre il metallo, si dovrà porre per analogia gli alcali nel numero de' metalli.

4.° Se si riscalda la sostanza del colore d'oliva (V. l'art. Ammoniaca, pag. 119) con un metallo, si ottiene una combinazione del metallo col potassio, e se ne separa del gas azoto.

Questa sperienza si spiega molto bene coll' ammettere che il potassio è una sostanza semplice.

La sostanza di colore d' oliva è una combinazione di azoto che è decomposta, allorchè va in contatto con un metallo: il potassio si combina col metallo e l' azoto diventa libero.

Se si considera poi il potassio qual combinazione d' idrogeno, la spiegazione ne è molto più difficile.

La riduzione del potassio accade a spese dell' idrogeno che compone l' ammoniaca e se ne sviluppa l' azoto.

Qui è però difficile il comprendere, come il potassio, i di cui elementi hanno una sì prossima affinità fra di loro, possa essere decomposto dal gas ammoniacale, onde produrre la sostanza di colore d'oliva, e come poscia possa essere di nuovo composto per mezzo di un metallo che tende a combinarsi con esso lui.

5.° Se si prepara col bruciamento del potassio e del sodio nel gas ossigeno il più secco, il potassio ed il sodio ossidati al *maximum*, e si mettano questi in contatto col gas acido carbonico il più secco sotto una campana, che sia chiusa col mercurio bollito; si forma allora, coll' aumento della temperatura, il carbonato di potassa e di soda con eccesso di base, se ne sviluppa il gas ossigeno, e non si scorge alcuna traccia di umidità.

Se invece dell' acido carbonico gasoso, si fa uso dell' acido solforoso, si forma col potassio sommamente ossidato un solfato senza mescolanza di combinazione solforata; col sodio sommamente ossidato ne risulta un solfato, ed una piccola quantità di combinazione di zolfo, perchè nell' ultimo ossido non si trova tanto ossigeno, onde poter cambiare in acido solforico tutto l' acido solforoso assorbito. In nessuna di queste sperienze si rimarcò traccia di umidità.

Non essendosi manifestata alcuna traccia di acqua nella preparazione del potassio e del sodio sommamente ossidato, si deve ritenere, allorchè si considerino queste sostanze come combinazioni d' idrogeno, che tutta l' acqua che si formò, sotto queste circostanze, si sia combinata chimicamente cogli ossidi.

Non riscontrandosi punto acqua, allorchè si trattano questi ossidi col gas acido carbonico e coll' acido solforoso gasoso, deve dessa essere entrata parimente qual parte componente nei sali formatisi sotto queste circostanze.

Ne siegue inoltre che il sodio fuso al colorico rovente rosso deve contenere 0,463 di acqua: si può togliergli quest' acqua col 0,25, trattandolo colla silice, coll' acido carbonico, ecc.; per cui allora è cambiato nel medesimo stato in cui si ritrova la soda ottenutasi col mezzo del bruciamento del sodio; e deve contenerne ancora 0,213 parti, allorchè si consideri il sodio come una combinazione d' idrogeno, che non si può separare con alcun mezzo.

Così pure dovrebbe il carbonato di soda con eccesso di base, che sia stato fuso ad una temperatura molto alta, contenere 0,20 di acqua.

Se da un altro lato si riscalda la soda fusasi al calorico rosso rovente, in una campana curvata piena di acido carbonico, l' acqua ne cola da tutte le pareti.

Si può inoltre riconoscere l' esistenza dell' acqua, facendo l' esperienza in una piccolissima storta con alcune milliagramme di soda.

Sarebbe certamente il fenomeno il più sorprendente, che tutta l' acqua, che si fosse formata col cambiarsi il sodio in soda, si fosse ritenuta all' indietro con tanta energia, e che anche il gas acido carbonico non dasse il menomo indizio di acqua, mentre poche milliagramme di più sono tosto manifestate da questo gas.

Finalmente ha luogo una grandissima analogia fra gli alcali, le terre e gli ossidi metallici, cosicchè è difficile di stabilire un' esatta linea di confine che separi una classe di corpi dall' altra.

Alcuni, anzi il maggior numero degli ossidi metallici, saturano

gli acidi solo imperfettamente; si comportano in conseguenza, in questo risguardo, affatto come le terre: altri saturano gli acidi così perfettamente, come la potassa e la soda: quest'è, per es., il caso coll'ossido d'argento in risguardo all'acido nitrico ed al fluorico; coll'ossido di piombo in risguardo all'acido acetico.

Si danno quindi sali metallici che reagiscono sui colori, come i sali alcalini. Questo ne è il caso in risguardo all'acetato di piombo con eccesso di base, che come il borace ristabilisce il colore della tintura di laccamuffa arrossatasi dagli acidi e tinge in verde la tintura di viole.

Si trovano inoltre sali metallici che non sono precipitati dagli alcali idrogeno-solforati, e dai prussiati alcalini; altri all'opposto che hanno per base una terra, sono precipitati tanto dagli uni, quanto dagli altri di questi reagenti.

Finalmente si può ridurre la potassa e la soda col mezzo del carbone, del ferro, ecc.: altre di queste basi col mezzo del mercurio in combinazione colla pila Voltiana: i quali fenomeni tutti provano l'analogia di queste sostanze cogli ossidi metallici.

*Sementini* ha cercato di opporsi all'opinione di coloro che sostengono essere il potassio una combinazione d'idrogeno, colla seguente sperienza.

Egli prese una canna di vetro lunga un piede e larga 2/12 pollici, aperta nell'estremità inferiore, ed alla superiore fornita di un robinetto, e fornita sopra di uo imbuto; pendeva in essa ad un filo metallico una piccola tazza di ferro che si poteva introdurre in ogni altezza della canna; pose in questa tazzetta un pezzetto di potassio ben puro, poscia affondò la canna perpendicolarmente, e sì profondamente nell'apparecchio a mercorio che ne diventò piena di questo metallo, eccettuato il margine superiore, in cui si trovava la tazzetta, e la pose così piena, col robinetto chiuso, sull'apparecchio. Fece egli allora cadere sul potassio, avendo rapidamente aperto il robinetto e poscia tosto chiuso, dell'acqua a gocce a gocce, che era nell'imbuto. Ciascuna goccia fece una forte effervescenza e sviluppò del gas che fece discendere il mercurio. Allorchè finalmente tutto questo era disceso fino alla supeficie del mercurio del vaso, esaminò egli il gas che si trovava nella canna.

Esso era di due specie, cioè gas idrogeno e gas idrogeno potassato.

Il potassio si era cambiato in potassa purissima, e rimarcò egli in alcuni luoghi nella superficie interna della canna un leggierissimo vapore che era acqua condensata.

Fu allora paragonato il peso della potassa e del potassio, come pure il peso del gas idrogeno prodottosi colla differenza del peso dell'acqua impiegatasi, che in parte vi si trovava ancora come rugiada, ed in parte, probabilmente, era l'acqua assorbitasi dalla potassa sviluppatasi di nuovo; e furono ambidue trovati in accordo per quello che poteva attendersi da questa sperienza.

*Sementini* deduce quindi che la decomposizione dell'acqua fu l'unica sorgente da cui derivò il gas idrogeno che erasi presentato; e che il potassio non contiene punto idrogeno.

*Murray* stabilisce ne' suoi *Elements of Chimistry* (*the third Edition*, vol. I, p. 217) un'ipotesi un poco differente, secondo la quale il potassio ed il sodio sono combinazioni di una base metallica coll'i-

drogeno, contro la quale hanno pur luogo tutte le osservazioni che si sono fatte superiormente.

Il suo modo di considerare quest' oggetto è il seguente. — La potassa è una combinazione di una base metallica coll' ossigeno. Se la si decompone coll' azione della batteria Galvanica, l' ossigeno della medesima si porta al polo positivo e la base al negativo. L' acqua poi che continuamente si trova nella potassa fusa, è parimente decomposta; l' ossigeno che ne forma una parte componente si reca al polo positivo, mentre il suo idrogeno è attratto al negativo ed ivi si combina colla base effettivamente metallica.

Il risultamento di questa combinazione è il potassio: esso non è punto un metallo effettivo, ma una combinazione metallica d' idrogeno, o sia una combinazione di un metallo coll' idrogeno.

Onde provare la sussistenza o l' insussistenza di questa ipotesi, si dovrebbe esaminare, se il potassio formi col mezzo dell' ossidazione un prodotto che in risguardo alla forza alcalina sia eguale all' alcali effettivo, oppure vi sia inferiore; nel qual caso, come s' intende da sè, si deve avere il necessario risguardo all' acqua combinata chimicamente colla potassa fusa.

Il risultamento dell' esperienza fattasi con questa vista da *Murray* è, che la potassa formatasi col mezzo dell' ossidazione del potassio, a fronte che la sua forza alcalina sia maggiore di quella della potassa, non è in questo risguardo eguale alla potassa effettiva, in conseguenza essa contiene in combinazione una porzione d' acqua.

Ciò fa probabile che il potassio contenga una porzione d' idrogeno che è combinata coll' effettiva base metallica.

Questa riflessione fa comprendere le proprietà speciali di questa sostanza, segnatamente il suo piccolo peso specifico che si può considerare come un effetto della sua combinazione.

*Murray* crede che ciò possa pure avere luogo in risguardo agli altri prodotti metallici dagli alcali e dalle terre, e che non sia in verun conto improbabile che anche alcuni degli ordinarj metalli contengano dell' idrogeno.

(V. *Davy's Lecture on the decomposition and composition of the fixed alkalies. — Recherches physico-chimiques par M. M. Gay Lussac et Thenard*, vol. I, p. 74-386; vol. II, p. 215-258).

PRASO. — V. l' art. Quarzo.

PRECIPITAZIONE. *Præcipitatio.* — Allorchè un corpo sciolto da un fluido ne è separato col mezzo di un terzo corpo aggiuntovi, chiamasi l' operazione *precipitazione.* — I corpi che s' impiegano per precipitare chiamansi *precipitanti*, ed i corpi che ne furono deposti *precipitati.*

Si era comunemente di opinione che il *precipitato* dovesse essere un corpo visibile, solido, per lo più di forma polverosa: ma così non ne è sempre il caso; imperocchè si può desso ritrovare in un fluido anche in uno stato elastico: esso dipende pure dal suo peso specifico, per cui egli prende o la parte superiore o l' inferiore del fluido (ed è a quest' ultimo caso pure che appartengono i nomi di *precipitato* e di *precipitazione*). Se si versa in una soluzione di sapone nell' acqua un acido, la sostanza grassa ne sarà separata, galleggerà superiormente e formerà sul fluido una crema.

Il precipitato può essere anche un corpo composto. Allorchè il precipitante ha maggiore affinità col corpo sciolto che col solvente, e la combinazione che ne risulta sia insolubile nel solvente, ne succede pure un precipitato.

Vi hanno perciò due specie di precipitati. Quelli in cui il solvente ed il corpo sciolto acquistano colla combinazione l' insolubilità che non era loro propria nello stato isolato; ed in modo che il corpo sciolto ebbe la solubilità solo col mezzo del solvente. Allorchè si presenti nell' ultimo caso al solvente un altro corpo, con cui egli abbia maggiore affinità, la sua azione sarà in uno più o meno alto grado indebolita; ed in conseguenza il corpo sciolto che ebbe la sua solubilità solo da esso, ne sarà in gran parte separato. Avrà però sempre luogo una divisione di attività del solvente fra il corpo sciolto ed il corpo aggiuntosi di nuovo: in conseguenza accaderà la divisione del solvente fra il corpo sciolto ed il precipitante. In forza di questa circostanza si formano i sali metallici con eccesso di base.

L' azione sarà, come ne' fenomeni chimici in generale, il risultamento della proporzione della massa e delle altre circostanze che vi concorrono. Quella poi di queste sostanze che è separata, dipende dalla loro solubilità; imperocchè se la combinazione risultatane di nuovo sarà più insolubile del corpo disciolto, cadrà essa al fondo. Anche perchè una parte componente è inclinata a prendere uno stato elastico, tosto che il legame che la ritiene diventa infievolito, come avviene nelle combinazioni dell' acido carbonico, ne succede una separazione che in risguardo al comportarsi chimicamente, deve essere ascritta, come si è detto, ai precipitati.

Queste considerazioni sono sommamente importanti per la dottrina delle affinità chimiche. Onde determinare l' affinità degli alcali e delle terre per gli acidi, si portò in una soluzione di alcune di queste basi negli acidi un' altra base. Si ritenne quella che produsse un precipitato molto affine al solvente. Onde da un altro lato riconoscere l' affinità degli acidi, si versò un acido nella soluzione di un sale: se ne accadeva un precipitato, si conchiudeva che egli aveva tolto all' altro la base, e che in conseguenza aveva con questa un' affinità più prossima di quello. In quanto agli alcali si determinò il grado dell' affinità, in ragione della maggiore solubilità che posseggono i sali da essi formati: in quanto agli acidi all' opposto secondo il grado dell' insolubilità dei composti formatisi.

I precipitati derivano quindi, aggiungendo una base, oppure un acido ad una combinazione neutra, sempre dalla medesima cagione: cioè o da un aumento della forza di coesione, prodottosi dalla nuova combinazione risultatane, oppure perchè l' azione ne è stata diminuita, per cui la forza di coesione o fu tolta, oppure inceppata: sono poi essi modificati dalla rispettiva quantità delle sostanze, dal grado del condensamento, dalla temperatura, ecc.

Un esempio renderà più chiaro quanto abbiamo detto. — Se si mette in una soluzione di fosfato di calce con eccesso di acido, della calce, della potassa o dell' ammoniaca, ne accade in tutti questi casi un precipitato che è fosfato neutro di calce che come si sa è insolubile nell' acqua; imperocchè l' eccesso dell' acido, che produsse la soluzione, è saturato dall' una o dall' altra di queste basi; in conseguenza cessa la sua azione. La sola differenza che avrà luogo sotto le

riferite circostanze, consiste in che coll' uso della calce, tutto è cambiato in un sale insolubile; mentre la potassa e l'ammoniaca con eccesso di acido fosforico, formano un sale solubile.

Se si prende invece del fosfato di calce con eccesso di acido, una di lui soluzione in qualche acido, si deporrà, coll' aggiunta della calce o dell'alcali, parimente il fosfato di calce, e la combinazione che è formata colla saturazione dell' acido per l' aggiunta della base, dipenderà dalle proprietà dell' acido impiegato e dalla base.

Se si versa finalmente un acido che abbia le proprietà di produrre una combinazione insolubile colla calce, nella soluzione di un sale calcare, ne risulta un precipitato, che è il sale calcare insolubile formatosi; una parte della base però rimane in combinazione del primo acido, e ne risulta un equilibrio fra la forza di coesione e la forza solvente, fino a che coll' aggiunta di una base alcalina l' azione dell' acido e tolta del tutto (*Statique chimique, prem. partie*, p. 84 e seg.).

PRENITE. *Silex prehnites Werner.* — Questo fossile è d' un colore verde di pomo più o meno carico; e se ne distinguono due specie, cioè la *lamellosa* e la *fibrosa*.

Si ritrova la lamellosa in masse e cristallizzata. I cristalli sono in parte accumulati in gruppi, ed in parte sono posti insieme confusamente. Sembrano essere piramidi a quattro lati con estremità diedriche. Alcune volte sono i cristalli tavole a sei lati irregolari, alcune altre romboidali, paralellepipedi piani.

La frattura longitudinale è bianca, non però perfettamente, lamellosa, di rado raggiata: la frattura trasversale è ineguale, di una grana fina. I cristalli sono quasi sempre esternamente splendenti: nella spezzatura longitudinale è la prenite lamellosa splendente, che per lo più s' avvicina al poco splendente: nella spezzatura trasversale all' opposto poco splendente.

È quasi sempre semitrasparente: è dura, non però in alto grado; facile a rompersi, ed il suo peso specifico è, secondo *Haüy*, 2,6969.

La prenite esposta al cannello ferruminatorio spumeggia più fortemente dello zeolite, e si fonde in uno smalto bruno.

*Klaproth* riscontrò in 100 parti di prenite lamellosa di Kap:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 43,83 |
| Allumina . . . . . . . | 30,33 |
| Calce . . . . . . . . | 18,33 |
| Ossido di ferro . . . . | 5,66 |
| Aria ed acqua . . . . . | 1,16 |
| | 99,31 |

(*Schriften der Gesselsch. naturf. Freunde zu Berlin*, tom. VIII, p. 217).

*Hassenfratz* ritrovò in un esemplare di questo fossile nel Delfinato :

| | |
|---|---|
| Silice | 50,0 |
| Allumina | 20,4 |
| Calce | 23,3 |
| Ferro | 4,9 |
| Acqua | 0,9 |
| Magnesia | 0,5 |
| | 100,0 |

( *Ann. de Chim.* tom. I, p. 208 ).

*Werner* è stato il primo che ha distinto questo fossile dalla zeolite, e l' ha posto come una nuova specie nel sistema miocralogico. L' esemplare che ha aoalizzato *Werner* era stato trasportato dal coloonello *Prehn* dal Capo di Buooa Speraoza, e dal di lui nome ne derivò quello di *prenite.*

La si è inoltre riscootrata nel Delfioato.

La prenite fibrosa si distiogue poco pel colore dalla lamellosa. La si ritrova in masse ed io pezzi reniformi. È sbiadata, ioternameote splendente, talvolta poco spleodente, dello splendore della cera, talvolta dello splendore delle perle. La frattura di questa varietà è stellata : alcune volte lamellosa grossolana, che passa oel lamelloso semitrasparente. È trasparente, dura e fraogibile. Il suo peso specifico è 2,833.

La prenite che è stata trovata da *Grotsche* in Iscozia, appartiene a quest' ultima varietà ( *Ann. de Chim.* vol. I, p. 215 ). Da quell' epoca si è scoperta in molti luoghi della Scozia, inoltre a Reichenbach ad a Oberstein.

La cufolite appartiene con molta probabilità al medesimo genere, *premita.* — *Vauquelin* vi trovò quai parti componeoti :

| | |
|---|---|
| Silice | 48 |
| Allumina | 24 |
| Calce | 23 |
| Ossido di ferro | 4 |
| | 99 |

*Gehlen* ha aoalizzato la premite di Fassathle e di Ratschtokes. Nella prima riscootrò :

| | |
|---|---|
| Silice | 42,875 |
| Allumina | 21,500 |
| Calce | 26,500 |
| Ossido di ferro | 3,000 |
| Ossido di manganese | 0,250 |
| Magnesia, una traccia | |
| | 94,125 |
| Perdita sofferta dal fossile coll' arroventamento | 4,625 |
| | 98,750 |

Riscontrò *Gehlen* nella prenite di Ratschtnkes:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 43,00 |
| Allumina . . . . . . . | 23,25 |
| Calce . . . . . . . . . | 26,00 |
| Ossido di ferro . . . . | 2,00 |
| Ossido di manganese . . | 0,25 |
| Magnesia, una traccia | |
| | 94,50 |
| Perdita del fossile per l'arroventamento . . . . | 4,00 |
| | 98,50 |

(*Journal für Chimie und Physik*, tom. III, p. 182 e seg.).
*Laugier* ha fatto un'analisi della preuite di Rutcheostein:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 42,50 |
| Allumina . . . . . . . | 28,50 |
| Calce . . . . . . . . | 20,40 |
| Ossido di ferro . . . . | 3,00 |
| Acqua . . . . . . . . | 2,00 |
| Potassa e soda . . . . | 0,75 |
| | 97,15 |

Probabilmente derivò la piccola quantità di alcali dalla matrice che conteneva il fossile.

PRINCIPIO AMARO. *Principium amarum.* — Noi riscontriamo questo principio ne' corpi del regno vegetabile ed animale che si distinguono pel loro sapore amaro. Il legno della *quassia amara* ed *excelsa*, le radici della *gentiana lutea*, e molte altre piante posseggono un sapore amaro molto forte. Il sapore amaro nelle sostanze animali è segnatamente proprio della bile. Non si può però dire ancora che si abbia presentato questo principio affatto isolato; ma è sempre più o meno mescolato con sostanze straniere. L'infuso di quassia sembra però che lo somministri in uno stato che si avvicini di più alla purità, e serve quindi onde stabilire i caratteri del medesimo.

Se si digerisce per qualche tempo la quassia nell'acqua, acquista questa un sapore amaro molto forte ed un colore giallo. L'ultima qualità deve essere considerata come caratteristica del principio amaro. Quasi tutte le sostanze che hanno un sapore amaro, sono più o meno tinte in giallo, e comunicano frequentemente agli altri corpi un colore giallo. Se si svapora l'infuso di quassia, ad una temperatura bassa, fino al seccamento, ne rimane all'indietro una sostanza giallo-bruniccia, che ha un certo grado di trasparenza. Conserva dessa per qualche tempo la sua pieghevolezza: finalmente diventa frangibile.

Se la si riscalda, ai ammolla, si gonfia e diventa nera, quindi brucia senza spargere una gran fiamma, e lascia una piccola quantità di cenere. Si scioglie tanto nell'acqua quanto nell'alcool. Non altera il colore della tintura di laccamuffa. L'acqua di calce, di barite, di stronziana, la potassa siliciata, la potassa allumiuata, il solfato di

magnesia, gli alcali, l'ossalato d'ammoniaca, il sublimato corrosivo, il nitrato di mercurio, il nitrato di rame, la soluzione del rame nell'ammoniaca, il solfato ed il muriato ossigenato di ferro, il nitrato di piombo, il muriato di zinco, il nitrato di bismuto, il tartaro stibiato, il muriato e l'arseniato di cobalto, la tintura e l'infuso di noci di galla e l'acido gallico non produssero alcun cambiamento nella soluzione di questa sostanza. Il nitrato d'argento intorbidò la di lei soluzione, e ne accadde un precipitato molto molle, giallo, fioccoso. L'acetato di piombo depose un precipitato molto abbondante, giallo. Produssero è vero il nitrato di rame, il nitrato di bismuto ed il muriato d'antimonio de' precipitati bianchi; non erano però questi diversi da quelli che si ottengono versando questi sali in uno stato liquido nell'acqua.

Si rileva dalle indicate proprietà che il principio amaro si distingue da tutte le altre sostanze conosciute. È specialmente rimarcabile che i reagenti stativi impiegati vi abbiano sì poca azione; imperocchè solo il nitrato d'argento e l'acetato di piombo produssero un precipitato. Questa precipitazione non può poi essere attribuita alla presenza dell'acido muriatico, perchè altramente anche il nitrato di piombo avrebbe pure dovuto esserne precipitato: altronde i fiocchi che ne risultano sono, coll'aggiunta del nitrato d'argento, sommamente leggieri e non hanno veruna somiglianza col muriato d'argento. L'acetato di piombo, che produce un precipitato molto abbondante, somministrerebbe in que' casi ne' quali non si trovi alcun'altra sostanza, per cui possa essere precipitato il piombo, il miglior mezzo di esame, onde scoprire l'esistenza del principio amaro nella quassia (V. *Tomson's System of Chimistry*, vol. IV, p. 242).

*Chenevix* ha fatto molte sperienze colla sostanza amara che si trova nel caffè. Le proprietà state rimarcate nella medesima convengono nella maggior parte colle superiormente descritte, si distinguono però da esse per alcuni risguardi.

Onde separarla digerì egli coll'acqua il caffè torrefatto, ed aggiunse al fluido feltrato il muriato di stagno. Il precipitato che ne risultò fu lavato, mescolato coll'acqua, e fu condotto in questa il gas idrogeno solforato. Lo stagno ne fu precipitato, e quella sostanza con cui esso era combinato, rimase sciolta nell'acqua. Il residuo, che lasciò il fluido svaporato fino al seccamento, aveva le seguenti proprietà.

Esso era trasparente come il corno e di un colore giallo: non attrasse alcuna umidità dall'atmosfera. Tanto l'acqua quanto, l'alcool la sciolsero. La soluzione di questa sostanza nell'acqua era semitrasparente, ed aveva un sapore amaro piacevole. Gocciolandovi una soluzione alcalina diventò il colore della medesima di un rosso di granato.

I carbonati alcalini, il muriato d'oro, il muriato di platino, il muriato di rame, l'acqua di calce, l'acqua di stronziana e la gelatina non produssero nella soluzione di questa sostanza nell'acqua alcun precipitato.

Il fluido fu tinto di un bel verde dalle soluzioni del ferro: essendosi concentrato ne precipitò il ferro una sostanza verde. Questo principio amaro del caffè è quasi un reagente così sensibile, come lo stagno e l'acido gallico per iscoprire la presenza del ferro. Il muriato di stagno produsse un precipitato giallo abbondante. Tanto questo pre-

cipitato, quanto quello che produce il ferro, sono solubili in tutti gli acidi, ne perdono però il loro colore.

L'acqua di barite produce nella soluzione di questa sostanza un precipitato bruno. L'acido solforico ne tinge in bruno la soluzione, ma non la altera altramente. L'acido muriatico, l'acido fosforico e gli acidi vegetabili non manifestano alcuna azione su di essa (*Phil. Mag.* 1802, may, p. 350).

Merita però una speciale riflessione la particolare sostanza amara che si ottiene trattando più sostanze vegetabili ed animali coll'acido muriatico.

*Hausmann* (*Journ. de Phys*, 1788) rimarcò nelle sue sperienze, allorchè imprese a trattare l'indaco, dopo che sembrò essersi distrutto affatto col mezzo dell'acido nitrico, con quest'acido, che esso si era rappreso in una sostanza resinosa. Dopo avere ben lavato la massa resinosa rappresasi, ne rimase una massa bruna, che si sciolse solo in piccolissima parte nell'acqua, ed all'opposto del tutto nell'alcool. Il suo sapore era assai amaro. Essendosi svaporata l'acqua del lavamento, se ne formarono de' cristalli, che *Hausmann* giudicò essere muriato di soda. Allorchè egli, onde ottenere una maggiore quantità di questo sale, cercò di decomporre col mezzo di una nuova quantità di acido nitrico il resto della sostanza resinosa, esaminò di nuovo, dopo alcune ore, il fluido svaporato che aveva tenuto nel laboratorio, e vide che la massa era bruciata, e che un bastoncino di vetro che aveva lasciato nel vaso era stato, come col mezzo di una detonazione, lanciato da lontano.

La ripetizione di questa sperienza diede ad *Hausmann* una maggiore quantità di quel sale, i di cui cristalli erano simili a quelli dell'acido gallico. Il loro colore era giallo e lo conservarono anche dopo il lavamento; il loro sapore era di un amaro disgustosissimo; non però acido. Essi non precipitarono il nitrato di calce; e da ciò dedusse egli, che questo sale, a fronte della sua apparenza esterna, si distingue dall'acido ossalico.

I cristalli si sciolgono molto difficilmente nell'acqua fredda, e molto più facilmente nella calda. Essendosi aggiunta a questa soluzione la potassa pura, ovvero la carbonata, ne accaddero tosto de' cristalli abbondanti, piccoli, aguzzi, del lucido della seta, che si sciolsero di nuovo in una sufficiente quantità di acqua calda.

*Welther* ottenne questo sale, trattando la seta coll'acido nitrico, onde averne l'acido ossalico (*Ann. de chim.* vol. XXIX, p. 301). Il processo da lui eseguitosi è il seguente.

Egli innaffiò una porzione di seta con sei parti di acido nitrico impuro, debole (come ordinariamente si ha in commercio), vi aggiunse ancora un poco di acido nitrico concentrato, e distillò la mescolanza, dopo averla lasciata in riposo per due giorni. Ciò che ne era distillato nel pallone, fu versato di nuovo nella storta, il di cui contenuto fu con esso allungato, e quindi fu portato sul feltro. Accadendo troppo rapidamente la cristallizzazione dell'acido ossalico, ne versò *Welter* di nuovo il tutto nella storta, e vi aggiunse ancora l'acqua di cui si era egli servito per lavare il residuo che rimase sul filtro. Ne distillò poscia una porzione del fluido, e cercò di fare cristallizzare il residuo. Ciò non gli riuscì: fu allora versato di nuovo nella storta il tutto, ed anche il fluido che era passato nel pallone, e ne fu rinnovata la distillazione.

Il residuo era un fluido acido, in cui si rimarcarono alcuni grani cristallini (che però non furono esattamente esaminati). Essendosi fatto il saggio del fluido non vi si riscontrò alcuna traccia di acido ossalico. Esso tinse la pelle e la seta bianca in giallo: l'acqua non ne tolse il colore. Si mescolò il fluido acido col carbonato di calce, e se ne terminò la saturazione colla calce caustica. Dopo essersi un poco condensato col mezzo dell'evaporazione, vi si aggiunse un poco di alcool, il quale ne separò una sostanza che all'esterno aveva moltissima somiglianza con una gomma: questa ne fu levata e posta a parte. Fu allungato l'alcool e svaporato. Ne rimase una sostanza gialla, che fu mescolata col nitrato e col muriato di calce. Questi sali furono decomposti dal carbonato di potassa, ne fu separato il carbonato di calce, ed il fluido rischiaratosi fu svaporato in una tazza nel bagno di rena. Nel giorno successivo era l'interno del vaso coperto di cristalli di un giallo d'oro, che erano fini come la seta, e detonarono come la polvere da cannone; il vapore che se ne separò, rassomigliava a quello di una resina bruciata.

Il sale giallo si sciolse nell'acqua e nell'alcool. La soluzione si cristallizzò col raffreddarsi. Essendosi versato in questa soluzione l'acido muriatico ossigenato, le fu tolto il colore giallo e diventò latticinosa.

L'acido solforico sviluppò dai cristalli, a giudizio dell'odore, il gas nitroso. L'acido muriatico precipitò dalla di lui soluzione alcuni piccoli cristalli bianchi, micacei, che al calorico si sciolsero in vapori che avevano un sapore amaro. Questi vapori sono infiammabili e bruciano come un olio essenziale.

In una seconda sperienza, in cui la seta fu trattata coll'acido nitrico, se ne ottenne di nuovo l'acido ossalico. Il residuo, che aveva la densità del miele, fu innaffiato coll'acido nitrico allungato. Dopo essere stato esso leggiermente riscaldato, affinchè il tutto ne fosse sciolto, fu lasciato in riposo per due giorni. Si formarono ancora de' cristalli di acido ossalico, ed inoltre de' corpi cristallini gialli che non erano acidi, ma sommamente amari, e che tinsero in giallo la sciliva e la lingua; volatilizzati al fuoco e trattati coll'acido nitrico, non ne furono decomposti. Quest'ultimo li scolorò soltanto, ma aggiungendovi dell'acqua, se ne sviluppò di nuovo il colore giallo.

Si gettò della potassa nell'acido nitrico mescolato con questa sostanza, e se ne accese coll'evaporazione il residuo, come il sale setoso detonante, di cui si è detto superiormente. *Welther* lo ritiene però per un sale triplo composto di acido nitrico, potassa e di una sostanza speciale che chiama *sostanza amara*.

Si osservarono i cristalli col microscopio, e si presentarono in forma di ottaedri, in cui due angoli opposti erano troncati: laonde ne vennero formati tavole a quattro lati ad angoli retti.

*Bartholdi*, che ha fatto sperienze coll'estratto del *salix alba* (*Ann. de chim.* tom. XXXII, p. 187), confermò i risultamenti ottenuti da *Welther*. Combina evidentemente questa sostanza, che venne chiamata la *sostanza amara* di *Welther*, con quella che prima ottenne *Hausmann* dall'indaco.

*Vauquelin* ha analizzato la sostanza amara che si ritrova nella *Cucumis colocynthis* e nelle radici di brionia, ed ha riconosciuto che essa conviene esattamente per le sue proprietà con quella che si ottiene dalla

quassia (*Vauquelin*, *Annales du Museum d'hist. nat.* num. XLIII, p. 91).

*Berzelius* ha fatto molte ricerche sulla sostanza amara del lichene islandico. — Onde separarla fu digerito il lichene seccato e fatto in polvere coll'alcool, e dopo bollito per breve tempo. Ne fu decantato l'alcool, e ne fu ripetuta frequentemente l'estrazione con alcoole nuovo fino a che esso non si colorò più. Le tinture ottenutesi furono riunite insieme e distillate. Il residuo, che si ritrovò nella storta, fu avaporato fino a seccamento in una tazza piana di vetro, quindi fu innaffiato coll'acqua tiepida. La porzione non scioltasi fu separata col filtro, ed estratta coll'alcool. Ne rimase una polvere di colore giallo chiaro, che si manifestò colle qualità del principio amaro affatto puro del licheue.

Esso possiede le seguenti qualità: è giallo chiaro, polveroso, leggiere, di un sapore amaro molto forte che rimane per molto tempo in bocca. Riscaldato su di una lamina di vetro diventa semi-fluido, bruno, si gonfia, sparge un odore disgustoso, acidulo, empireumatico e lacia un carbone soffice che brucia molto difficilmente affatto, e pochissima cenere bigia. Si scioglie in piccolissima parte nell'acqua: la soluzione saturata ha un colore verdiccio debole ed un sapore amaro insoffribile: svaporandola ad un colore leggiere, lascia inalterato il principio amaro in forma di una polvere bigia.

Se all'opposto la si bolle per molto tempo, diventa essa bruna, se ne precipita una polvere bruna e si dissipa il sapore amaro.

Il principio amaro è più solubile nell'alcool che nell'acqua; ma però solo in piccola quantità: la soluzione ne è verde, gialla, e lascia il principio amaro in uno stato polveroso che non è dissomigliante all'apparenza dalla polvere delle antere di alcune piante.

Si scioglie il principio amaro colla massima facilità in una soluzione di carbonato di potassa. La soluzione ne è verde e sommamente amara; perde però il sapore amaro coll'ebollizione, per cui ne viene distrutto il principio amaro.

Se si satura la potassa con un acido, per es., coll'acido muriatico e coll'acido acetico, ne è separato il principio amaro in forma di una polvere bianca, che apparentemente assomiglia l'allumina precipitata dall'allume col mezzo dell'ammoniaca caustica.

L'acido aggiuntovi in eccesso, non ne scioglie di nuovo il precipitato.

L'acetato di piombo precipita la soluzione acquea del principio amaro con un colore bigio chiaro: il nitrato di mercurio, il meno ossigenato, in uno stato di mucilaggine bianca.

Non è alterato dai sali marziali, allorchè il principio amaro sia stato bene lavato; altramente esso è combinato coll'acido gallico, e precipita la soluzione di ferro con un colore porporino (*Neues Journal. für Chemie und Physik*, tom. VII, p. 332 e seg.).

Recentemente *Fourcroy* e *Vauquelin* (*Mém. de l'Istit. nation.* tom. VI) avendo avuto l'occasione di fare un'analisi molto estesa, che aveva per oggetto l'azione dell'acido nitrico sulle sostanze organiche mescolate, fecero nello stesso tempo osservazioni molto importanti su questa sostanza.

Essi fecero bollire tranquillamente l'indaco di Guatimala fatto in polvere in quattro parti di acido nitrico, il di cui peso specifico

era 1,14 fino a 1,15. Allorchè fu del tutto distrutto il colore dell' indaco, l'acido nitrico ne aveva acquistato un colore rosso giallo, ed il fluido si presentò coperto semplicemente ancora di una sottile pellicola di sostanza resinosa, prodottasi dall' azione dell' acido nitrico: si lasciò allora raffreddare la mescolanza, e se ne potè quindi levare facilmente dalla superficie la resina diventata solida.

Fecero essi poscia dolcemente svaporare il fluido fino alla consistenza del miele, e ne furono separati i fiocchi gialli, che ancora si deposero dalla mescolanza. La massa rimasta dopo lo svaporamento fu sciolta nell' acqua calda, feltrata e combinata colla soluzione di potassa; per cui si produsse tosto una quantità di cristalli piccoli, gialli, ritondetti. Trattandosi di nuovo la resina separatasi coll' acido nitrico, si cambiò dessa affatto in questa sostanza gialla.

L' ultima circostanza dimostra che la formazione della sostanza gialla è subordinata a quella della resina. *Fourcroy* e *Vauquelin* disapprovano di lasciar durare tosto al principio l' azione dell' acido nitrico fino a tanto che tutta la resina sia scomparsa, e consigliano di eseguire piuttosto il lavoro in due tempi; imperocchè la sostanza gialla può di leggiere soffrire una nuova modificazione, prima che sia accaduto il totale cambiamento della resina nella medesima. Sembra inoltre che la sostanza gialla si manifesti solo coll' azione di sufficiente durata dell' acido nitrico; imperocchè, quando il lavoro è interrotto prima del rimarcato intervallo di tempo, si ottiene una sostanza molto diversa, gialla, parimente cristallina, in cui finora si sono riconosciute tutte le proprietà dell' acido benzoico.

Rimarcarono essi, come *Welther*, nella sostanza gialla il colore giallo, il sapore amaro e la proprietà di tingere in giallo le sostanze organiche, la solubilità maggiore nell' acqua calda che nella fredda, e la solubilità nello spirito di vino.

La trovarono essi solubile in maggiore quantità nell' acido nitrico: nello stesso mentre ne fù il suo colore imbiancato in una maniera affatto speciale. Gli alcali danno alle soluzioni di questa sostanza un colore rosso di sangue, carico.

Il solfuro di ferro la precipita con un colore rosso; aggiungendovi della potassa caustica, il fluido rosso che restava sopra il precipitato diventa molto più rosso. L' ossido di ferro precipitatosi dalla potassa fu parimente rosso, mentre questo altramente precipita verdiccio; il che sembra indicare che una parte dell' ossigeno della sostanza detonante sia entrato in combinazione col ferro.

Quantunque questa sostanza si combini facilmente cogli alcali, poichè essa ne è sciolta, non è però un acido; almeno la tintura di laccamuffa non ne è arrossata.

Forma essa, dopo 24 ore, per l'azione dell'acido nitrico sull'indaco nel mentre ne viene prodotto l'acido benzoico, allorchè la si porta in una soluzione di acetato di piombo, de' cristalli di un bel colore rosso di corallo che ad un fuoco leggiere si accendono con grande vivacità come coll' esplosione. Questo comportarsi diversamente dell' acido benzoico formatosi sotto le riferite circostanze, deriva da una porzione della sostanza gialla, di cui non si può liberare col mezzo della soluzione e della cristallizzazione nell' acqua. Si deve cercare in questa mescolanza anche il motivo del colore giallo della medesima.

Se s' inviluppa nella carta la sostanza gialla, e vi si batte sopra

col martello, ne accade una forte detonazione, spargendosi una luce viva, come nella mescolanza delle sostanze combustibili col muriato perossigenato di potassa.

La miccia di cotone inzuppata colla soluzione del salpietra, ed inviluppata saldamente in una carta a quattro doppi, continua a detonare, come una bomba, con forte rumore.

Gettata su di un corpo caldo si accende con molta celerità, spargendo una luce viva bianca, volgente nel porporino. Si rimarcano in questa accensione, secondo i diversi gradi di temperatura, alcune differenze. Se il calorico si avvicina al rovente rosso, ne accade tosto l'accensione con una luce rossa, e con poco rumore: ad una temperatura più bassa comincia la sostanza a fondersi, si annera, e poscia s'infiamma colla massima rapidità spargendo una luce bianca un poco porporina, straordinariamente viva, e con un forte rumore.

Ha luogo anche una differenza nel bruciare, secondo che la sostanza è più o meno pura. Se essa non contiene punto sostanze straniere, ne accade l'accensione all'istante ed a un tratto. Se però vi ha mescolato della calce, il che accade sempre, allorchè l'indaco stesso la contiene, brucia spargendo una grande quantità di scintille che essendo riunite formano un bel fiocco di scintille.

Dando luogo questi fenomeni a supporre che si trovi in questa sostanza l'acido nitrico, oppure l'ammoniaca od almeno della potassa, furono fatte, onde ciò riconoscere, le seguenti sperienze.

Mescolata questa sostanza coll'acido solforico concentrato, il di lei colore diventò più pallido; ma non si rimarcò alcun vapore acido nè coll'olfatto, nè col gas ammoniacale. Essendovisi aggiunta dell'acqua riacquistò la sostanza il primo suo colore.

Mescolata colla potassa caustica e con alcune gocce di acqua si sciolse, come si è notato superiormente, ed acquistò un colore rosso; in questo caso non si rimarcò alcun odore d'ammoniaca. Sembrò quindi che questa sostanza non contenga nè acido nitrico, nè ammoniaca, e che in conseguenza la di lei infiammabilità non possa da essi derivarne. In risguardo alla potassa non ne è il medesimo caso, ma sembra che la proprietà detonante derivi da questa: imperocchè digerendo quella sostanza in un acido, e lavandola poscia coll'acqua fredda, non detona più, ma brucia come una resina, senza rumore, con una fiamma bianca. Da un altro lato si trovano negli acidi, ne' quali fu digerita quella sostanza, chiare tracce di sale che hanno per base la potassa. La sostanza spogliatasi col processo indicato dalla potassa si scioglie in molto più abbondante quantità nell'acqua fredda e nella calda, e precipita de' cristalli a lunghi raggi, di colore giallo pallido e di un sapore amaro, che sembrano avere il carattere di un acido. Se si bagnano questi cristalli con una piccola quantità di potassa caustica, oppure carbonata, acquistano essi di nuovo la proprietà di detonare.

L'indaco non è poi il solo corpo che somministri questa sostanza. *Fourcroy* e *Vauquelin* la ottennero dai muscoli. Sembra che in generale tutte le sostanze vegetabili ed animali che contengono l'azoto, somministrino la medesima. Pare che l'acido tolga alle sostanze organiche che contengono l'azoto la maggior parte del loro carbonio, dell'idrogeno e dell'azoto e produca una sostanza, in cui il residuo di que' principj essenziali sia soprassaturato coll'ossigeno.

In ciò sta il motivo perchè essa si accende con tanta forza, e non lascia quasi residuo. Questo stesso nuovo composto è stato chiamato in conseguenza delle riferitesi parti costituenti da *Fourcroy* e *Vauquelin*, *idro-carburo d' azoto sopra-ossigenato.*

Se si paragonano le prime riferite sperienze di *Welther* con quelle di *Fourcroy* e *Vauquelin*, si rileverà che furono a quegli note le principali proprietà di questa rimarcabile sostanza. Anche la circostanza, che la di lei preprietà di detonare, deriva da una porzione di potassa, non era sfuggita alla di lui considerazione. È perciò sorprendente che il nome di *Welther* sia accennato una sol volta in tutta la Memoria, e non si faccia alcuna menzione de' meriti ch' egli ha su questa scoperta, e come rilevasi chiaramente dal seguente passo: *Il paroit aussi, que c'est la même substance que M. Welther a nommé l'amer, dont il a soupçonné l'existence dans la bile, et à la quelle il a reconnu la propriété détonnante, mais qu'il attribue à la presence du nitrate de potasse. Il n'en a au reste fait mention que par occasion, dans une mémoire consacré principalement à la teinture.*

*Thenard* fece molte sperienze sulla combinazione degli acidi colle sostanze vegetabili ed animali: queste lo condussero alla conseguenza che l' amaro non è altramente che una combinazione di una sostanza animale coll' acido nitrico.

Esami d' altro genere gl' impedirono di continuare su quest' oggetto (*Mémoires d'Arcueil*, vol. II, p. 23-41 e p. 492-495).

*Chevreul* ha condotto a certezza questo pensamento di *Thenard*.

Onde ottenere l' amaro dall' indaco, versò *Chevreul* quattro parti d' acido nitrico di 32 gradi, e quattro parti d' acqua in una storta munita di pallone, e vi gettò a poco a poco due parti d' indaco di Guatimala, grossamente triturato. La mescolanza si riscaldò e se ne separò dell' acido nitrico in istato vaporoso, del gas acido carbonico, ecc.

Dopo essere restata la mescolanza per 24 ore in riposo si trovò nel pallone dell' acido nitrico, dell' acido prussico ed un poco di amaro giallo, e nella storta un fluido giallo rossiccio, su cui galleggiava un corpo solido che aveva le apparenze di una resina, nel quale erano sparsi de' minuzzoli di un colore giallo ranciato.

Essendosi separati ambidue questi corpi dal fluido, e lavati coll' acqua fredda, furono bolliti coll' acqua.

La parte resinosa diventò solida col raffreddarsi, la sostanza di colore giallo ranciato ne fu sciolta; ma si depose, col raffreddarsi, in granelli che non istavano l' un l'altro insieme riuniti.

Il fluido che trovavasi nella storta, somministrò colla distillazione dell'acido nitrico, dell' acido prussico, l'amaro, ed un poco d'ammoniaca.

Si concentrò ulteriormente il fluido e diede, col raffreddarsi, de' cristalli dell' amaro di *Welther*, e del così detto *acido benzoico* di *Fourcroy* e *Vauquelin*.

Sciogliendo ambidue di nuovo nell' acqua bollente, si depose l'acido con un poco di amaro, si cristallizzò; e collo svaporamento del fluido, l' amaro si presentò in belle fogliette gialle.

L' acqua madre fu ulteriormente svaporata, e si depose da lei un fluido rosso, simile ad un olio grasso. -- Svaporato il fluido soprannotante fino a seccamento; e sciolto di nuovo nell' acqua calda, lasciò all' indietro dell' ossalato di calce.

Si riscaldarono 0,2 gramme dell' amaro in una palla di vetro, da cui partiva una canna curva, che si recava sotto l'apparecchio a mercurio. Si fuse e s' infiammò con una luce di colore porporino: ne sali nello stesso tempo una quantità di gas che consisteva di acqua, acido carbonico, acido prussico, gas azoto, di una piccola quantità di gas infiammabile, di una parte di amaro indecomposto e di una molto rimarcabile quantità di gas nitroso.

Non conoscendosi alcun corpo animale che somministri col raffreddarsi del gas nitroso, si deve dunque trovare nell' amaro l' acido nitrico. Ciò si manifesta ancora più chiaramente da altri fatti che riferisce *Chevreul*.

Le proprietà rimarcatesi nell' amaro sono le seguenti:

1. L' amaro si sublima, ad un calorico moderato, in iscaglie ed aghi bianchi.

2. La soluzione dell' amaro nell' acqua ha un bel colore giallo, è molto acida, secondo l' indica la carta di laccamuffa, ed è molto amara. L' acqua di calce e di barite la fanno di un colore più carico; ma non ne producono un precipitato.

3. L' amaro forma colla potassa de' piccoli cristalli aghiformi del lucido della seta e di un bel colore giallo d' oro.

*Welther* e *Fourcroy* hanno già descritto (V. sopra) questo composto detonante. — Esso somministra coll' ammoniaca delle scaglie piccole e gialle.

4. Esso scioglie l' ossido d' argento, di mercurio, di piombo, ecc.: queste combinazioni si cristallizzano, e sono veri sali, che tutti detonano col riscaldarli.

5. Se l' amaro è puro e lo si espone all' azione del calorico, si accende senza detonare, perchè non si decompone all' istante, ed in parte si volatilizza.

Se all' opposto è combinato con una base che lo ritenga tenacemente, e che lasci tempo al calorico di accumularsi fra le di lui particelle, si separano i suoi elementi nello stesso mentre e ne segue una fortissima detonazione.

Quanto più fortemente la base opera sull' amaro, tanto più forte ne è la detonazione; vi ha però influenza la quantità dell' amaro e la più facile riducibilità della base metallica. Per es. detona meno fortemente l' amaro coll'ossido d' argento che coll' ossido di piombo.

6. Se la combinazione dell' amaro colla potassa è bollita coll' acido nitrico, oppure col muriatico, ne è dessa decomposta, e se ne separa, col raffreddamento, l' amaro puro in fogliette bianco–gialliccie.

Se all' opposto si svaporano le soluzioni di amaro e di nitrato di muriato di potassa fino a seccamento, ne sono decomposti questi sali in modo che ne resta una combinazione di amaro e di potassa.

L' amaro ha minore affinità coll' acqua che col nitrato, oppure col muriato di potassa, ed esercita in conseguenza una maggiore forza di cristallizzazione; laonde si separa nel primo caso.

All' opposto se la combinazione dell' amaro colla potassa è più fissa che coll' acido nitrico e coll' acido muriatico, si esige allora un certo grado di calorico onde promuovere la decomposizione di ambidue i sali, e favorire nel secondo caso la formazione dell' amaro e della potassa.

7. Finalmente l' amaro possiede la medesima proprietà, come il concino, di precipitare la gelatina.

Preparandosi l' amaro secondo il processo di *Fourcroy* e *Vauquelin*, ne è prodotto nello stesso tempo, segnatamente servendosi di un acido nitrico debole, un corpo acido, volatile, che da essi fu ritenuto per un acido simile all' acido benzoico.

Il medesimo si sublima in aghi bianchi, che col conveniente riscaldamento si decompongono, e danno del gas acido carbonico, del gas azoto e del carbone.

Questi cristalli hanno un sapore acido ed un poco astringente: si sciolgono sufficientemente bene nell' acqua bollente, si precipitano però di nuovo in gran parte col raffreddarsi.

La soluzione è meno colorata di quella dell' amaro; non precipita la gelatina, e tinge tutti i sali marziali sopra–ossigenati in rosso di giacinto.

Questo corpo somministra colla potassa un sale molto più solubile dell' amaro, e si depone in cristalli rossi, che riscaldandoli in una palla di vetro, danno del gas azoto ed un carbone alcalino, in cui trovansi dell' acido carbonico e dell' acido prussico.

Tutte le combinazioni di questo corpo colle basi, scoppiano al calorico, ma non detonano, ed hanno solo un leggier sapore amaro.

Se si fa bollire questo corpo coll' acido nitrico di 45 gradi, si cambia esso coll'amaro di *Welther*.

Deduce *Chevreul*, in conseguenza di questo modo di comportarsi, che questo corpo si distingue dall' amaro solo per una minore quantità di acido nitrico: lo chiama perciò egli *amaro* col *minimum* di acido nitrico; ed invece l' *amaro* di *Welther*, *amaro* col *maximum* di acido nitrico.

La resina che si formò per l' azione dell' acido nitrico sull' indaco, fu lavata coll' acqua bollente fino a che questa si colorò ancora; posria fu riscaldata coll' alcool fino all' ebollizione. Si sciolse in questo, e ne rimase dell' acido ossalico, della rena, ecc.

L' acqua precipitò la resina dall' alcool.

Essa è bruna, sparsa sul ferro rovente innalza un vapore aromatico e lascia un carbone rigonfiato; ed è solubile nella potassa e nell' acido nitrico.

Essa contiene, come tutte le sostanze resinose che si sviluppano dai corpi vegetabili coll' azione dell'acido nitrico, un poco di quest' acido, l' amaro ed un acido volatile.

L' ulteriore trattamento coll' acido nitrico cambia in parte questa resina in amaro: e se ciò non accade compiutamente, sembra esserne motivo l' affinità dell' amaro colla resina che la difende da un ulteriore cambiamento.

Il corpo di colore rosso ranciato, simile all' olio è fluido ai 77° di *Fahr.*, si condensa però all' aria. Esso ha un sapore amaro, precipita fortemente la gelatina (molto più che l' amaro), si appicca tenacemente ai corpi animali che tinge in colore di zafferano, è più solubile nell' acqua calda che nella fredda, ed è sciolto dalla potassa, dall' acido nitrico concentrato e dall' alcool.

La di lui soluzione nella potassa depone, dopo alcuni giorni, un poco del corpo detonante.

Deduce *Chevreul* da queste sperienze che esso consiste di amaro col *minimum* di acido nitrico, ed inoltre di amaro col *maximum* di acido nitrico, resina, e fors' anche acido nitrico da cui dipende la fluidità

di questo corpo, e che esso risulta di queste parti componenti in proporzioni molto variabili, per le quali sono anche diverse le sue proprietà.

L'amaro col *minimum* di acido nitrico sembra combinarsi con quello che contiene il *maximum* di questo acido, in un corpo che ai 140° di *Fahr.* acquista la forma di gocce oliose; e combinato colla potassa, detona.

Secondo *Chevreul* spiega, il primo corpo olioso precipita molto più fortemente la gelatina, da che l'amaro col *minimum* di acido nitrico e la resina fanno meno solubile l'amaro col *maximum* di questo acido, lo rappredono tenacemente, ed aumentano quindi la di lui proprietà di formare colla gelatina una combinazione meno solubile.

Sembra in generale che l'amaro col *maximum* di acido nitrico sia l'ultimo grado della decomposizione che soffrono la maggior parte de' corpi, che contengono l'azoto, col mezzo dell'azione dell'acido nitrico; imperocchè lo si ottiene dai corpi di differentissima natura, come i muscoli, la seta, l'indaco, ecc.

*Chevreul* crede che la sostanza oliosa o resinosa, che, combinandosi coll'acido nitrico, forma l'amaro col *maximum* di acido nitrico, contenga in mescolanza l'azoto.

Se questo non ne fosse il caso dovrebbero gli olj e le resine vegetabili, coll'azione dell'acido nitrico su di essi, dare moltissimo amaro col *maximum* di acido; che non sembra indicare il risultamento delle sperienze state fatte su quest'oggetto.

( V. gli *Annales de chimie*, tom. LXXII e LXXIII. — *Gilbert's Annalen*, tom. XLIV, p. 148 e seg. — *Mémoires de l'Institut*, ecc. tom. VI, p. 186 — ed inoltre l' art. Concino ).

PRINCIPIO SAPONACEO. *Principium saponaceum.* — Si trova in molti vegetabili una sostanza che è solubile nell'acqua e nell'alcool, non però nell'etere, e che sembra essere un di mezzo fra la gomma e la resina. *Boerhaave* fu il primo che eccitò la riflessione su di essa, e la chiamò *materia hermaphroditica. Hermstaedt* la nominò principio *saponoso.* — Lo zafferano, la radice della saponaria, la radice di rabarbaro, l'aloè, la genziana, ecc. debbono contenerlo nella maggiore quantità.

*Schrader* ha in una Memoria che ha letto alla Società de' Naturalisti di Berlino dimostrato non esservi differenza fra il principio saponoso e l'estrattivo. Ambidue convengono nelle principali proprietà, cioè di combinarsi coll' acqua, di essere solubili nella medesima e nell'alcool allungato, di essere insolubili nell'alcool assoluto e nell'etere. Ambidue resistono, tosto che si sono ossidati, anche a que' solventi, e si sciolgono solo dagli alcali caustici. Sembrano però essere suscettibili di diversi gradi di ossidazione, e che questi abbiano influenza alla loro maggiore o minore solubilità. Solo quando essi sono combinati col *maximum* di ossigeno accade la rimarcatasi insolubilità. Non si può però negare che anche l'estrattivo presenta in diversi vegetabili differenti modificazioni nelle proprietà secondarie: egli è in ciò secondo la maggior parte delle sostanze organiche. Laonde il concino si lega probabilmente coll'estrattivo o forse è desso solo estrattivo modificato. — ( V. l' art. Estrattivo ).

*Grotthuss* cerca nel *Schweiger's Journal für Chemie und Physik* ( tom. XIII, p. 117 e seg. ) di dimostrare la diversità che passa fra il principio saponaceo e l'estrattivo.

Il processo che egli ha fatto per presentare il principio saponaceo è il seguente.

Egli bollì la *saponaria officinalis* e la calce con una sufficiente quantità di acqua, feltrò il fluido, e lo svaporò lentamente a seccamento: quest'è, secondo lui, il principio saponoso puro.

La spuma che ne' tempi burrascosi si forma alle rive del lago di Puddiren consiste, secondo le analisi dell'autore, parimente in gran parte del così detto principio saponaceo vegetabile. — Sembra che si formi esso parimente in questo caso dalle piante che crescono in questo lago.

Essendosi esposta la soluzione acquea del principio saponaceo all'azione della batteria Voltiana, si formarono a poco a poco al polo positivo de' fiocchi di un colore rosso porporino, che dopo qualche tempo, non si manifestarono più, benchè l' azione della pila abbia durato ancora dopo per alcune ore.

Si bollirono questi fiocchi nell' acido muriatico e lo tinsero in giallo. Ne rimasero pochissime pellicole pallide che forse eraon estrattivo ossidato.

Essendosi posto nell' acido muriatico tinto in giallo un pezzetto di foglia di stagno, ne accadde tosto un precipitato fosco di *porpora di Cassio.*

Si era quindi sciolto l' oro del filo d' oro, posto al polo positivo, e si era combinato in fiocchi porporini coll' estrattivo contenuto ancora in piccola quantità nel principio saponaceo puro.

Il filo di platino diede de' fiocchi gialli brunicci.

Il fluido sparse l' odore del cloro, che certamente proveniva dal muriato d' ammoniaca, che si trova già naturalmente nella saponaria.

Il fluido fu sempre più chiaro al polo negativo, e sparse un forte odore ammoniacale.

La soluzione del vitriuolo di ferro non alterò il fluido nè dell' uno nè dell' altro polo: così pure non vi ebbe azione nè meno la clorina.

Trovandosi dunque l' estrattivo, secondo le sperienze di *Grotthuss*, nella maggior parte, anzi forse in tutti gl' infusi, sciolto col mezzo di un acido; essendo questi fluidi portati nel circolo della pila Voltiana, l' acido si raccoglie al polo positivo, mentre l' estrattivo si depone al negativo; si vede perciò che il principio saponaceo si comporta affatto altramente dell' estrattivo.

Fece *Grotthuss* molte sperienze sulla combinazione del principio saponaceo e della calce (che egli ottenne col bollire la radice di saponaria colla calce viva). Essendosi la di lei soluzione bollita fino a che ne succedette una consistenza densuccia, ed avendovi aggiunto alcune gocce di spirito di vino, si rapprese essa tutt' ad un tratto in una massa, che all' apparenza esterna era sommamente simile alla gelatina animale.

Essa fluisce, essendo esposta al calorico e si rapprende di nuovo al freddo, affatto come la colla animale che contenga dell' acqua.

La soluzione del principio saponoso colla calce non fece bruna la carta di curcuma come l' acqua di calce; ma il colore azzurro della tintura di laccamuffa leggiermente arrossatosi ne fu di nuovo ristabilito.

Fu fatta passare una corrente dell' aria espirata per la soluzione di questo composto, e non ne accadde intorbidamento: quest' effetto ebbe luogo, allorchè vi fu impiegato il gas acido carbonico puro.

All' opposto i carbonati alcalini precipitarono in forza dell' affinità doppia elettiva la calce, che si depose combinata coll' acido carbonico, mentre la potassa si portò al principio saponoso.

La soluzione concentrata del principio saponaceo colla calce è intorbidata dalla soluzione dello zucchero di saturno.

Lo stesso effetto produce il salpietra coll' argento: solo il precipitato prodotto da questo diventa di un colore rossiccio chiaro alla luce.

Questi precipitati scompajono, allorchè subito dopo la loro produzione vi si aggiunge maggiore quantità di acqua.

Il solfato di ferro non vi produce alcun cambiamento; all' opposto diventò dopo qualche tempo torbido il solfato di rame, nel mentre depose un precipitato verde sporco, e quindi de' cristalli di un bianco di gesso.

La soluzione del sublimato corrosivo ne diventò latticinosa, e depose a poco a poco delle pellicole bianche.

La soluzione d' allume non produsse alcun intorbidamento.

Il muriato di stagno ossidulato non ne fu punto sul principio torbido, ma a poco a poco lo diventò.

Una sola goccia di acido muriatico rese di nuovo la mescolanza chiara come l' acqua.

Fu la medesima soluzione di stagno allungata con un volume di acqua eguale a quella combinazione di principio saponcaeo colla potassa, ed esposta all' aria, s' intorbidò ancora, ma quest' intorbidamento accadde più lentamente di quello.

Da ciò risulta che il principio saponaceo vegetabile ha solo un' azione debolissima sull' ossidulo di stagno.

L' estrattivo all' opposto somministra colla maggior parte de' sali metallici de' precipitati insolubili e scolorati.

Sarebbe forse altresì possibile che anche il principio saponaceo purificato contenga ancora tracce di estrattivo, e che questo abbia prodotto l' intorbidamento nel muriato dell' ossidulo di stagno.

L' infuso di noci di galla produsse nella soluzione del principio saponaceo colla calce un forte precipitato che non scomparve coll' aggiunta di una maggiore quantità del medesimo infuso.

*Grotthuss* ritiene che questo precipitato è una combinazione tripla di calce, concino e principio saponaceo.

Allorchè si versa in una soluzione acquea del principio saponaceo vegetabile puro solo una piccola quantità di alcool non ne accade intorbidamento, od al più scompare al primo suo formarsi; perchè il principio saponaceo è facilmente solubile nell' alcoole allungato.

Accade però un precipitato forte e bianco, allorchè si aggiunge molto alcool ad una piccola quantità della soluzione, ecc.

A fronte però di quanto abbiamo esposto, sarebbe desiderabile che i chimici determinassero più fondatamente se l'estrattivo ed il principio saponaceo siano uno e medesimo corpo piuttosto che due, poichè vi sarebbe allora più confaciente il nome di estrattivo. Si deve inoltre rimarcare che *Schrader* ha riscontrato fra le parti componenti dell' estrattivo anche l' azoto.

PROPOLI. Si considerava un tempo la propoli come un principio resinoso. Le api adoperano questa sostanza per turare le fessure dei loro alveari e preservarsi così dall' umidità e dal freddo che sono loro egual-

mente nocivi. Se ne servono anche per involgere e far perire gl'insetti ed i vermi che hanno l' imprudente arditezza di penetrare ne' loro alveari. La viscosità che possiede la rende attissima a quest' uso, e quel che v' ha di maraviglioso in quest' artificio si è che inviluppati una volta in questa materia gl' insetti non sono più suscettibili di putrefarsi, ed in conseguenza non possono più nuocere colle malefiche loro esalazioni alla sanità delle api. — *Vauquelin* ha analizzato questa sostanza (*Annales de chimie*, tom. XLVII, p. 206), e ne ha ottenuto i seguenti risultamenti.

Riscaldata leggiermente si ammolla, diventa viscosa e tenace: posta sopra carboni accesi, si fonde, spumeggia ed esala de' vapori bianchi di un odore grato: si scioglie, in parte, a freddo nell' alcool, che prende una tinta bruna rossiccia. Il residuo è cera bianca mescolata di avanzi di vegetabili e d' api: questa cera è nella materia solubile nell' alcool nel rapporto di 1 a 7; ma è probabile che questa proporzione vari nelle differenti propoli.

*Vauquelin* ha ottenuto coll' evaporazione della dissoluzione alcoolica una materia di un rosso bruno, lucente, secco e friabile come una resina: questa dissoluzione è precipitata dall' acqua in un latte bianco, in cui si depone, passate alcune ore, una sostanza filante e tenace, ma che diventa fragile col seccamento. Il liquore da cui l'acqua precipita questa sostanza arrossa la tintura di tornasole.

Questa sostanza si scioglie colla maggiore facilità negli olj grassi e volatili, come nell' etere, e comunica loro più o meno di consistenza. Distillata ad un dolce calore somministra un olio che ha un odore soave, e che si colora e si condensa col progresso della distillazione, e lascia un carbone voluminoso.

Laonde la propoli è formata di un balsamo o resina, che ne costituisce circa i tre quarti, d' una piccola quantità di cera e d' avanzi di vegetabili ed animali assai bene rimarcabili.

Si trova in alcuni autori che la propoli disciolta nell' alcool o nell' olio di trementina può servire per dare un color d' oro allo stagno ed al piombo ridotti in lamine sottili, ed anche al cuojo, alla carta, ecc.

Potrebbe anche entrare nella composizione di alcuni profumi. Una volta si adoperava anche in medicina; le si attribuivano altresì grandi virtù, soprattutto per la guarigione delle piaghe e delle ulceri; ma realmente poi non corrispose il fatto al suo predicamento.

PRUSSIATI od IDRO-CIANATI. — L' acido prussico od idro-cianico combinandosi colle basi salificabili forma i sali chiamati *prussiati* od *idro-cianati*.

Essendo le combinazioni dell' acido prussico puro cogli alcali e colle terre pochissimo costanti, da che l' azione dell' aria e di una temperatura di 120° sono bastevoli per decomporle, non sono finora state esaminate le loro proprietà con una speciale esattezza. I soli che specialmente se ne occuparono sono *Scheele*, *Proust* ed *Ittner*. — I sali tripli essendo molto più costanti e non sottoposti ad una decomposizione spontanea, hanno eccitato molto di più l' attenzione de' chimici. — Si parlerà prima de' sali doppi, poscia de' tripli: rimane poi ancora a sapersi se i sali metallici (che forma l' acido prussico puro di *Scheele*) siano nel vero senso sali doppi.

*A.* Prussiati od idro–cianati doppj.

I. *Prussiati alcalini.*

*Prussiato d' ammoniaca.* — Questo sale ha, secondo *Scheele* (*Phys. chem. Schr.* tom. II, p. 337), l' odore dell' ammoniaca pura: se lo si riscalda si volatilizza tosto.

Si ottiene questo sale polverizzando finamente tre parti di muriato d' ammoniaca, e due parti di prussiato di potassa e ferro (o sia di sale triplo composto di acido prussico, di ossido di ferro e di potassa), e versandovi sopra dieci parti di acqua; e postovi un pallone che contenga un poco d' acqua, e sia stato circondato da panni bagnati e tenuti freddi, si procede alla distillazione e si continua questa fino a che ne sia sortito quasi tutto il fluido.

L' odore ed il sapore del prussiato fluido d' ammoniaca lasciano scorgere l' acido prussico e l' ammoniaca.

Esso non è decomposto col mezzo dell' ebollizione, da che si volatilizza molto prima dell' ebollizione dell' acqua.

Se lo si tiene esposto in un vaso largo all' aria si volatilizza, ed il residuo è acqua, che frequentemente contiene appena una traccia di ammoniaca.

*Prussiato di potassa.* — Questo sale si forma, secondo *Proust*, allorchè, impiegando il processo di *Scheele*, si satura la potassa coll' acido prussico, sviluppatosi dal prussiato di mercurio.

Si ottiene però più in breve l' intento tenendo l'alcoole su di una lisciva di sangue concentrata. Si agita di tempo in tempo la mescolanza e si conoscono i progressi della saturazione al sapore alcalino ed amaro dell' alcool.

*Ittner* si servì per preparare questo sale del prussiato di calce. Si aggiunge alla di lui soluzione nell' acqua del carbonato di potassa, fino a che l' ultima goccia non produce più intorbidamento. Si feltra e si svapora il fluido.

Il punto di saturazione si riconosce colla maggiore facilità in questo sale col mezzo di una soluzione di muriato di magnesia: se questa non è più alterata dal prussiato si può considerare questo sale come saturato.

Si riconosce il prussiato semplice di potassa in parte pel sapore alcalino amaro ed in parte aromatico. Esso non si cristallizza. La soluzione di rame è da esso precipitata in giallo. Il ferro ossidato al *maximum* non diventa azzurro, ma di colore giallo d' ocra, e come precipitato da un alcali puro: somministra colla soluzione del solfato di ferro comune un precipitato azzurro, nel mentre in queste circostanze passa in istato di prussiato doppio, e precipita allora il prussiato di ferro in colore bianco od azzurro.

Se quest' ultimo sale ha un colore nero, dipende questo da una porzione d' idrogeno solforato, che diede la potassa idrogeno–solforata. Si può separare questa col mezzo di alcune gocce di acido, ed allora il prussiato di ferro si presenterà solo.

La soluzione del prussiato di potassa lascia che se ne fugga una parte del suo acido: prova che questa combinazione è molto debolmente riunita. Essa spumeggia continuamente, ed è un poco di natura saponacea.

Se si avvicina una candela accesa al collo della storta, ne brucia la parte che se ne separa. Ma anche la parte dell'acido che ora ritiene più fortemente la potassa predominante, soffre parimente per l'azione del calorico un lento e continuo cambiamento, per cui è cambiata in ammoniaca ed in acido carbonico.

Se durante questo periodo dell'ebollizione si esamina anche il prodotto, vi si ritroverà costantemente del carbonato d'ammoniaca con un poco di acido prussico; finalmente quando comincia a mancare l'acqua, il carbonato si condensa in aghi nel collo della storta.

Se vi si aggiunge nuova acqua, onde poter continuare coll'ebollizione, si ritrovano nel pallone i medesimi prodotti strascinativi dall'acqua che ne è distillata.

Dopo quattro o cinque distillazioni eseguitesi in questo modo, l'una dopo l'altra, non li si rimarcano ulteriormente, benchè si ritrovi ancora continuamente nel residuo salino dell'acido prussico.

Se s'innaffia il residuo coll'alcool, una parte ne è sciolta, l'altra resiste alla soluzione. La parte sciolta è prussiato di potassa, la non sciolta è carbonato di potassa.

Il prussiato di potassa non intorbida il muriato di calce: se si prende però quello che è stato bollito per molto tempo, allora precipita questo il carbonato di calce in grande abbondanza; è quindi il prussiato di potassa stato cambiato in carbonato di potassa.

*Proust* deduce da questi risultamenti che il prussiato semplice di potassa è un composto molto facile a decomporsi, le di cui parti componenti sono facili a separarsi (come ne è il caso in tutti quelli che sono composti).

Il prussiato triplo di potassa non si altera colla ripetuta ebollizione della sua soluzione. Le liscive di cui si fa uso per preparare l'azzurro di Berlino, contengono il prussiato triplo di potassa ed il prussiato semplice della medesima, ma non alcun sale ammoniacale. Sarebbe pur anche incompatibile l'esistenza di quel sale colla rimarcabile quantità di carbonato di potassa: esse sviluppano, fine a che sono tenuti bollenti, l'odore dell'ammoniaca. Ciò non può derivare pertanto che dalla decomposizione del prussiato semplice di potassa.

Si vede quindi che la concentrazione delle liscive dell'azzurro di Berlino opera col mezzo dell'ebollizione dannosamente, a motivo della distruzione del prussiato; ed essendo il carbonato di potassa parimente un risultamento principale di questa decomposizione; deve perciò la di lui quantità, che si ritrova già in que' fluidi, essere ancora di più aumentata.

Per ciò che risguarda i prodotti di questa decomposizione si presentano essi, non di rado, fino all'acido carbonico, la di cui formazione si può spiegare in una doppia maniera.

Si può ammettere che l'ossigeno necessario alla di lui formazione si ritrovi negli elementi dell'acido prussico, e ne sia separato colla decomposizione di quest'acido; ne potrebbe poi anche risultare colla decomposizione dell'acqua, e questa essere la sorgente dell'ossigeno.

*Proust* non si arrischia, in vista di ambedue queste circostanze, di decidere; nondimeno trova egli probabile che l'acido prussico non contenga dell'ossigeno, ed in ciò conviene coll'opinione di *Berthollet*.

Il prussiato di potassa dà colle soluzioni metalliche de' risultamenti che sono diversi da quelli che si ottengono col prussiato triplo di potassa.

*Proust* rimarca in questo risguardo le seguenti differenze.

*Oro;* il prussiato triplo non dà alcun precipitato; — il prussiato semplice produce un precipitato bianco che diventa di un bel giallo.

*Cobalto;* il sale triplo produce un precipitato verde d'erba; — il prussiato semplice di potassa depone un precipitato rosso chiaro di cannella.

*Rame;* il sale triplo, un bel precipitato rosso chermisino; — il semplice, un precipitato giallo.

*Muriato bianco di rame* o sia *muriato di rame* col *maximum di ossigeno;* il sale triplo, un precipitato bianco, che però diventa di una mescolanza di un poco di rosso chermisino e di rosso di rosa; se questo sale non contiene punto un ossido combinato col *maximum* di ossigeno, il precipitato no è affatto bianco; — il prussiato semplice produce un precipitato bianco simile al latte coagulato; alcune gocce di lisciva caustica gli tolgono l'acido prussico e cambiano il suo colore in giallo, che è il colore dell' ossido di rame combinato col *minimum* di ossigeno.

*Manganese;* il prussiato triplo produce un precipitato rosso di fiori di pesco; — il semplice, uno giallo sporco.

*Acido molibdico:* ambidue i prussiati non sono da esso precipitati.

*Niccolo;* il prussiato triplo produce un precipitato bianco verdiccio; — il semplice, uno bianco gialliccio.

*Platino;* ambidue i prussiati non produssero precipitato.

*Argento;* il prussiato triplo produce un precipitato bianco che tosto diventa azzurrognolo pel prussiato bianco di ferro che vi è mescolato; — il prussiato semplice, un precipitato bianco, simile al latte rappreso, e non si altera.

*Titanio;* il prussiato triplo, un precipitato il di cui colore è l'azzurro di Berlino: questo deriva dal ferro che contiene sempre quest' ossido; — il prussiato semplice, un precipitato di ferro, giallo, affatto simile a quello che questo sale produce col ferro ossidato al *maximum.*

*Uranio;* il prussiato triplo, un precipitato rosso di sangue; — il prussiato semplice, uno bianco gialliccio.

(*Proust*, *Annales de chimie*, vol. LX, p. 185).

*Prussiato di soda.* — Si ottiene questo sale sciogliendo la soda nell' acido prussico liquido. Esso si scioglie facilmente nell' acqua, tinge in verde le tinture azzurre vegetabili, ed è in parte decomposto da un calorico moderatissimo (*Scheele*, op. cit. p. 335).

Si ottiene pure il prussiato di soda col mezzo del prussiato di calce e del carbonato di soda secondo il processo indicatusi pel prussiato di potassa. — Esso possiede le medesime proprietà del prussiato di potassa.

Avendo *Itner* svaporato la soluzione di questo sale, onde portarlo a cristallizzazione, ne precipitò col raffreddamento, pel primo, del carbonato di soda, poscia si rapprese tutto il fluido in una massa salina informe.

## II. *Prussiati od idro-cianati terrei.*

*Prussiato di barite.* — Si ottiene questo sale saturando l'acido prussico con una soluzione di barite caustica. Bollendo la soluzione

accade la decomposizione dell' acido prussico, e se ne sviluppa l' acido carbonico che si combina in parte colla barite.

Se l' ebollizione non ha durato troppo a lungo, si ritrova, oltre il carbonato di barite precipitatosi, anche de' piccolissimi cristalli di prussiato di barite, che sembrano essere a guisa di tavole, e che coll' ebollizione si separano facilmente dal carbonato di barite.

Questo sale è molto difficile a sciogliersi nell' acqua. La barite è precipitata dall' acido solforico ed anche dall' acido carbonico (*Scheele*, op. cit. p. 336).

*Prussiato di calce.* — Se si scioglie la calce nell' acido prussico, si feltra la soluzione, e ne viene precipitata la calce libera, che vi si trova sempre, aggiungendovi tanto acido carbonico che basti, onde precipitare tutta la calce da un eguale volume di acqua, rimane nel fluido una combinazione di acido prussico colla calce. Si conserva il fluido feltrato in vasi chiusi. Questa combinazione è decomposta da tutti gli altri acidi ed alcali. Se si sottopone questo sale alla distillazione, ne è separato l' acido prussico, e la calce rimane pura all' indietro (*Scheele*, op. cit. p. 337).

La soluzione di questo sale è decomposta, coll' ebollizione, come il prussiato di barite.

*Prussiato di magnesia.* — Se si mette la magnesia nell' acido prussico, ne è dessa sciolta dopo alcuni giorni, e si forma il prussiato di magnesia. La magnesia è precipitata dagli alcali e dalla calce, allorchè si lasci esposto questo preparato all' aria (*Scheele*, op. cit. p. 336).

### III. *Prussiati* od *idro-cianati metallici.*

*Prussiato d' argento.* — Si effettua, secondo *Wuttig*, questa combinazione, mescolando una soluzione d' argento nell' acido nitrico con una soluzione di prussiato di potassa. Il prussiato d' argento se ne precipita con un colore bianco verdiccio. Si ottiene, col mezzo della distillazione, affatto indecomposto l' acido prussico dal precipitato lavato e seccato. Non si forma in questa circostanza punto ammoniaca. Il residuo, che diventa nero durante il trattamento, ha un odore un poco empireumatico, che non declina però molto da quello dell' acido prussico. Non è infiammabile; imperocchè posto sulla carta ardente estingue questa. Il muriato, ma non il solfato di ferro, decompone questo sale.

Basta però onde preparare questo sale di gocciolare in una soluzione di nitrato d' argento l' acido prussico fino a che ne risulti ancora precipitato. Questo lavato diligentemente dà il prussiato d' argento.

Questo sale è bianco, scipito, insolubile nell' acqua. L' acido nitrico e l' acido solforico non vi hanno azione, a meno che siano concentrati, e la temperatura sia tanto alta di poterne distruggere l' acido prussico.

L' acido muriatico decompone affatto il prussiato d' argento.

La potassa e la soda tanto caustica, quanto combinata coll' acido carbonico, non hanno azione su questo sale. Esso sciogliesi facilmente e compiutamente nell' ammoniaca. Gli acidi lo precipitano inalterato da questa soluzione.

Il muriato d' ammoniaca ed il muriato di potassa non decompon-

gono il prussiato d' argento. L' idrogeno solforato, come pure gli alcali idrogenati solforati lo decompongono tosto.

L' acido prussico manifesta una grandissima attrazione per l' ossido d' argento; imperocchè esso, secondo *Ittner*, lo separa tanto dall' acido nitrico, quanto dal solforico.

*Prussiato di cobalto.* — Se si getta in una soluzione di cobalto negli acidi il prussiato di potassa, ne risultano, secondo il diverso grado di ossidazione del metallo, de' precipitati differentemente colorati. Si depone dalla soluzione del cobalto nell' acido nitrico un precipitato più o meno verde sporco, dalla soluzione del cobalto nell' acido muriatico, uno rosso azzurrognolo.

*Prussiato di ferro.* — *Proust* ha dimostrato che l' acido prussico si può combinare tanto col ferro ossidulato, quanto coll' ossidato, e presenta due sali differenti.

*a*) *Prussiato di ferro ossidulato* o *minore*. — Si ottiene questo sale versando una soluzione di prussiato triplo consistente di potassa e di ferro in una soluzione di solfato di ferro ossidulato. Il prussiato di ferro ossidulato precipita in forma di polvere bianca. Non è alterato nè dall' acido solforico nè dal muriatico. Attrae esso avidamente dall' aria l' ossigeno, e passa allo stato di prussiato di ferro ossidato. Lo stesso effetto producono l' acido nitrico e l' acido muriatico ossigenato.

*b*) *Prussiato di ferro ossidato* o *maggiore*. — Se si versa in una soluzione di solfato di ferro ossidato, oppure di un altro sale marziale ossidato una soluzione di prussiato triplo, consistente di potassa e di ferro, si forma questa combinazione (1). Il di lei colore è di un bell' azzurro, che non è alterato dagli acidi. L' idrogeno solforato gli toglie dell' ossigeno e lo riconduce allo stato del primo sale. Se lo si mescola colla limatura di ferro in un vaso pieno d' acqua, e lo si conservi ben chiuso, il ferro metallico toglie all' ossido di ferro una porzione del suo ossigeno, ed il prussiato di ferro ossidato passa in ossidulato (*Proust*, *Ann. de chim.* tom. XXII, p. 88).

Se questo sale ha un eccesso di ossido di ferro, il suo colore è

---

(1) Secondo *Berthollet* (*Statique chimique*, vol. II, p. 253) è questa opinione affatto erronea, cioè che quando una soluzione di ferro è precipitata col mezzo del prussiato alcalino, accada un esatto cambio delle parti componenti, che si combini tutto l' acido prussico coll' ossido di ferro, l' alcali all' opposto si unisca all' acido della soluzione del ferro. Si supponga che il ferro sia sciolto nell' acido solforico, si troverà sempre anche nel caso in cui siavi una quantità di potassa maggiore di quanto si esige alla sua saturazione, nel fluido soprastante, un eccesso di acido solforico. Se si lava il precipitato, la prima acqua del lavamento manifesta tracce di acido; tosto poi che queste scompajono contiene essa invece il prussiato di potassa, che coll' aggiunta dell' acido, produce un precipitato azzurro. Appena si può ottenere, col mezzo di un lunghissimo lavamento, un fluido che sia affatto libero di prussiato di potassa.

Rilevai da quanto si è esposto che il prussiato di ferro è combinato con una rimarcabile quantità di prussiato di potassa che non ha alcuna influenza sul suo colore, oppure lo modifica solo debolmente. Secondo il processo propostosi da *Proust* non si otterrebbe quindi un prussiato puro di ferro; ma questo conterrebbe ancora una porzione di prussiato di potassa. Per questo principio il precipitato ottenutosi pesa molto di più di quello che dovrebbe pesare, per la quantità di ferro che vi si ritrova.

gialliccio. — Si ottiene questa combinazione, allorchè si digeriscono gli alcali, oppure le terre alcaline coll'azzurro di Berlino. Queste sostanze si appropriano una parte dell'acido, col quale è risultato questo sale.

Merita di rimarcarsi che l'acido prussico puro (quello di *Scheele*) non precipita da alcun acido il ferro, ma che questo ne è separato col mezzo dell'affinità doppia elettiva; in conseguenza sembra che l'acido prussico abbia minore affinità degli altri acidi col ferro; e nondimeno il prussiato di ferro non è decomposto dagli altri acidi.

*Proust* (op. cit.) ha evidentemente dimostrato che l'acido prussico non si combina punto col ferro che sia col *maximum* di ossigeno; ma solo col ferro debolmente ossidato.

Il prussiato bianco di ferro, che è una combinazione di acido prussico col ferro al *minimum* di ossidazione, si appropria dall'aria una maggiore quantità di ossigeno, e ne acquista il colore azzurro.

Questa ossidazione non è però uniforme, ma una parte si conserva tenacemente nel suo grado di ossidazione, cioè prussiato bianco, cosicchè il tutto si presenta come una combinazione tripla di acido prussico coll'ossido nero e rosso di ferro (V. l'art. Azzurro di Berlino).

*Itlner* rimarcò nelle sue sperienze sopra quest'oggetto, che precipitando col prussiato di potassa una soluzione di ferro perfettamente ossidato, si depone, come è noto, semplicemente l'ossido rosso di ferro.

Allorchè vi si aggiunge l'acido muriatico ne viene questo sciolto di nuovo, senza che ne resti alcuna traccia di azzurro.

Se però si lascia che il tutto rimanga, prima di aggiungervi l'acido muriatico, per più ore (dodici ore circa) in riposo, ne accade un precipitato un pocu verdiccio, e coll'aggiungervi dell'acido, se ne separa una grande quantità di prussiato di ferro.

In questo caso fu tolta evidentemente all'ossido una porzione di ossigeno, e si combinò esso in questo stato disossidato coll'acido prussico, che operò in questa circostanza come disossidante.

*Prussiato di mercurio.* — Si ottiene questo sale, che *Scheele* produsse pel primo, bollendo l'ossido rosso di mercurio coll'azzurro di Berlino e coll'acqua. Si cristallizza esso in prismi a quattro lati con quattro aguzzamenti piramidali a quattro lati, le di cui facce laterali corrispondono cogli angoli del prisma. Il peso specifico di questo sale è, secondo *Hassenfratz* (*Ann. de chim.* tom. XXVIII, p. 15), 2,76. È solubile nell'acqua.

Lo si può, secondo *Bertholett*, combinare coll'acido solforico, e se ne producono de'sali tripli, che non sono stati ancora esaminati.

Il processo qui sopra esposto non dà un prussiato di mercurio privo di ferro. Onde purificarnelo, si deve bollire la di lui soluzione coll'ossido rosso di mercurio, e per più volte; se ne depone in ciascuna volta un poco di ferro: questa purificazione è però lunga.

Sembra pure che col ripetuto trattamento coll'ossido rosso di mercurio, ne sia alterata la natura del prussiato di mercurio, e che desso abbia acquistato un eccesso di mercurio; imperocchè non si cristallizza più in prismi, ma forma de'cristalli aghiformi, sottili ed a piccoli gruppi.

Si deve altresì concentrare di più la soluzione, affinchè il sale si

cristallizzi: la ripetuta cristallizzazione non riproduce la prima cristallizzazione.

Se si riscalda questo sale in una storta, ne è decomposto. Cento grani di prussiato di mercurio cristallizzato diedero 72 1/2 grani di mercurio. Il residuo era una mescolanza di carbone e di carbonato di potassa, che pesò 8 a 9 grani. La potassa derivò evidentemente dall' azzurro di Berlino, che era artificiale.

I prodotti che ne sortirono in questa decomposizione, furono olio in rimarcabile quantità, ed inoltre una mescolanza di gas acido carbonico e di ossido gasoso di carbonio.

Sembra che accada solo una combinazione di acido prussico col mercurio, anzi col metallo ossidato al *maximum*; imperocchè, quando trattansi coll' acido prussico sali, nei quali il mercurio esista nel più basso grado dell' ossidazione, se ne separa una parte di mercurio in istato metallico, ed il suo ossigeno si combina coll' altra parte, e cambia questa in un ossido al *maximum* di ossigeno.

L' ossido rosso di mercurio decompone il prussiato puro di potassa, e non avendo la potassa azione sul prussiato di mercurio, si cristallizza questo in mezzo della medesima.

Si decompone compiutamente con una continuata ebollizione il sale triplo consistente di acido prussico, ferro e potassa col mezzo dell' ossido rosso di mercurio; l' ossido nero di ferro che si ritrova nel sale triplo è cambiato in ossido rosso di ferro, nel mentre si appropria una porzione di ossigeno dell' ossido di mercurio, e ne è separato in istato d' ocra. Si trova quindi il mercurio tra l' ossido di ferro.

L' acido solforico allungato non ha, benchè sostenuto dal calorico, alcuna azione sul prussiato di mercurio, e non se ne sviluppa pure traccia di acido prussico gasoso.

La potassa satura l' acido solforico, qual solvente del prussiato, e non produce alcun precipitato.

L' acido solforico concentrato distrugge l' acido prussico, si forma dell' acido solforoso, e si annichila quindi ogni mezzo pel paragone.

Non vi ha parimente azione l' acido nitrico, benchè bollente. Si manifesta però sul principio un poco di gas nitroso: quest' è probabilmente formato per mezzo dell' ossido nero di ferro che si ritrova nel sale prismatico: del resto si cristallizza esso nel mezzo dell' acido. Gli alcali saturano quest' ultimo, e non producono alcun precipitato.

Se si mette questo sale in contatto coll' acido muriatico, ne è desso del tutto decomposto; se ne separa l' acido prussico gasoso, e si forma il muriato di mercurio maggiore o corrosivo.

La potassa scioglie, col sussidio del calorico, il prussiato di mercurio: col raffreddamento si cristallizza esso di nuovo. Se ne separa coll' alcool il prussiato inalterato.

Il muriato di stagno ossidulato e la soluzione dell' idrogeno solforato nell' acqua decompongono all' istante il prussiato di mercurio, e l' acido prussico ne resta libero.

Il muriato d' ammoniaca non altera il prussiato di mercurio.

*Porret* il giovane ha tentato di riconoscere le parti componenti del prussiato di mercurio. — Egli sciolse quaranta grani di prussiato di mercurio nell' acqua, e lo decompose col mezzo della potassa idrogeno-solforata. Ne ottenne in questo modo 37,2 grani di solfuro nero di mercurio.

Oude trovare la quantità dell' acido prussico contenuto oel sale, ne sciolse egli dieci grani nell' acqua, e mescolò la soluzione con una combinazione d'idrogeno solforato, per cui, come si era egli pria persuaso, l'acido prussico si è cambiato in acido ciasico (1) solforato.

Quest' acido ne fu precipitato col mezzo di due parti di solfato di rame, e si trovò con altre sperienze, dal peso del cianato di rame solforato secco, la quantità dell' acido prussico contenuto nel medesimo.

Il risultameoto di quest' analisi diede, pel prussiato di mercurio, la seguente proporzioue:

| | |
|---|---|
| Acido prussico . . . . . . | 13,8 |
| Mercurio ossidato al *maximum* . | 86,2 |
| | 100,0 |

( *Tommson's Annals of Philosophy*, n.° XXX, p. 454; n.° XXXI, p. 69 ).

*Prussiato di rame.* — Il rame è precipitato dalle sue soluzioni negli acidi col mezzo del prussiato triplo di potassa, con diverse gradazioni di bruno, di cui alcune sono sommamente belle.

L'acido prussico è decomposto, secondo *Wuttig* ( *Versuche über einige blausäure metallische Verbindungen* nel *Neues allgem. Journ. der Chemie*, tom. V, p. 706–710 ), colla distillazione secca, e ne è scacciato; imperocchè le soluzioni di ferro non manifestano il menomo precipitato nell' acqua io cui furono presi i gas che se ne sviluppavono. Non si presenta in questo caso, durante la distillazione, punto ammoniaca. Se si getta il residuo sul fuoco, scompare il di lui odore empireumatico e ne rimane il rame ossidato ( *Wuttig*, op. cit. ).

*Hatchett* ha proposto il prussiato di rame per colore nella pittura, e le esperienze che ne hanno fatto gli artisti, dimostrarooo che triturato tanto coll' olio, quanto coll' acqua dà un pigmento bruno, che a motivo della sua bellezza e durata è preferibile a tutti quelli che finora si conoscono. Secondo *Hatchett* il processo il più convenieote per prepararlo è il seguente. — Si scioglie una parte di muriato ossidato di rame in dieci parti di acqua, e vi si aggiunge del prussiato triplo, consistente di calce e di ferro, fino a che ne accade precipitato. Il precipitato ben lavato e seccato senza calorico somministra questo pigmeoto ( *Journ. of the royal Instit.* tom. I, p. 306 ).

*Prussiato di stagno.* — Si ottiene questo sale mescolando il muriato di stagno col prussiato di potassa io uoo stato liquido. Il prussiato di stagno cade al fondo, ed ha, dopo essere stato lavato e seccato, un colore bruno chiaro. Se si distilla a secco questo sale, l'acido ne è affatto distrutto; e se si lascia che i gas passino nell' acqua in cui si sia sciolto un poco di muriato di ferro, se ne precipita il ferro. Ciò sembra provare che durante la distillazione, si è formata dell' ammoniaca caustica, che si è unita coll' acido muriatico del muriato di ferro. Si depooe nel collo della storta una piccola quantità di carbonato d'ammoniaca. Il residuo ha un colore bruno fosco, ha un leggiere odore empireumatico, e non si accende nel fuoco. Il muriato di ferro decompone questo sale, non però il solfato.

---

(1) Acido composto, secondo *Porret*, di carbonio, idrogeno ed azoto.

*Prussiato di piombo.* — Si ottiene questa combinazione col mescolare una soluzione di piombo nell'acido acetico con una soluzione di prussiato di potassa. Se si distilla da sè il precipitato bianco gialliccio, dopo essere stato ben lavato e seccato, se ne ottiene, con un fuoco leggiere, per primo, la maggiore quantità di acido prussico indecomposto ed affatto puro; poscia, ad un fuoco rinforzato, si depone del carbonato d'ammoniaca, che proviene da una parte di acido prussico decompostosi, e rimane nella storta una massa nera azzurrognola. Questa sparse un odore di ammoniaca, che era mescolato con quello dell'olio empireumatico: gettata sulla carta si riscaldò e si accese con maggiore vivacità del piroforo ordinario. Durante il bruciamento se ne separò gran copia di ammoniaca, ed il piombo rimase ridotto. Questo residuo si accese da sè solo in un caso. Ripetutosi l'esperimento era, è vero, molto facile ad accendersi, non aveva però la proprietà di accendersi da sè medesimo.

Essendosi arroventato in un crogiuolo il residuo ottenutosi colla distillazione secca del prussiato di piombo, ne rimase l'ossido di piombo di un rosso di mattoni, che colla continuazione dell'arroventamento si vetrificò. Essendosi bagnato il prussiato di piombo coll'acqua in una storta, ed essendosi in tal modo distillato, ne passò primamente dell'acqua pura, poscia si separò dal piombo l'acido prussico affatto decomposto, e si formò del carbonato d'ammoniaca, ed il residuo aveva le medesime proprietà di quello ottenutosi colla distillazione secca. Deve dunque l'acqua avere in questa operazione qualche azione sull'acido prussico del prussiato di piombo, per cui ne è cambiato, e non può passare indecomposto (*Wuttig*, op. cit.).

*Prussiato di zinco.* — Se si satura una soluzione di zinco nell'acido solforico col prussiato di potassa, ne accade un precipitato che è prussiato di zinco, e che dopo essere stato lavato e seccato ha un colore verde di monte. Se si espone questo sale ad una distillazione secca, acquista esso sul principio un colore bruno chiaro, che a poco a poco va nel bruno carico, e l'acido prussico ne passa affatto libero. Il residuo che si ritrova nella storta che ha un odore empireumatico, è preso da fiamma allorchè è gettato sui carboni ardenti col contatto dell'aria, e ne rimane l'ossido bianco di zinco (*Wuttig*, op. cit.).

Per ciò che risguarda i restanti sali metallici non si conosce in quanto ad essi di più del colore de' precipitati che accadono, allorchè si versa il prussiato di potassa in una soluzione dell'uno o dell'altro metallo.

Depone il prussiato di potassa dalle soluzioni sature del manganese un precipitato bianco. Il precipitato del manganese è sciolto di nuovo dall'eccesso del precipitante. La soluzione del prussiato di potassa produce tanto nella soluzione dell'acido molibdico, quanto in quella del molibdato di potassa, un precipitato rosso bruno. La soluzione di niccolo somministra, sotto eguali circostanze, un precipitato del colore dei fiori di lino, che col seccamento diventa rosso porporino. Il titanio è precipitato dalle sue soluzioni, secondo *Klaproth*, con un colore mescolato di verde d'erba e di bruno; secondo *Lowitz* con un colore giallo bruno; ed il colore del precipitato è verdiccio solo nel caso in cui il titanio contenga del ferro. L'uranio è precipitato dalle sue soluzioni dal prussiato di potassa in forma di polvere rosso-bruna, che esternamente ha l'apparenza del kermes minerale. Il bismuto forma col prussiato di potassa un precipitato gialliccio.

*B.* Prussiati od idro–cianati tripli.

Si formano questi sali, allorchè, oltre una base alcalina o terrea, si combina coll'acido prussico l'ossido di ferro.

*Prussiato d'ammoniaca e di ossido di ferro.* — Si ottiene, secondo *Meyer* (*I. F. Meyer vom ungelöschten Kalche*, p. 304), questo sale col digerire per alcuni giorni in vasi ben chiusi otto parti di ammoniaca liquida con una parte di azzurro di Berlino, fino a che questo si presenti affatto bigio. Si feltra il fluido, che ha un colore giallo di vino, si distilla per metà da una storta, ed il residuo somministra il prussiato triplo d'ammoniaca (la lisciva volatile di sangue; il saggio umido di *Meyer*). Secondo *Wenzel* lo si ottiene senza distillazione, gettando nell'ammoniaca liquida pura l'azzurro di Berlino fino a che questo non cambia più il suo colore.

Esso si modella in cristalli piani a sei lati, che sono solubili nell'acqua e cadono in deliquescenza all'aria. Si decompone questo sale al calorico, come tutti gli altri prussiati (*Woulfe*, *Journ. de phys.* tom. XXXVI, p. 101).

Secondo *Van Mons* questo sale non è punto triplo, poichè generalmente l'acido prussico forma coll'ammoniaca e coll'ossido di ferro non un sale triplo, ma un prussiato d'ammoniaca (*Journ. de chim.* III, 280).

Secondo *Ittner* il prussiato di ferro ed ammoniaca non si cristallizza; imperocchè esso si decompone ad un'alta temperatura. Ne precipita il prussiato bianco di ferro, e se ne volatilizza il prussiato di ammoniaca.

Il colore di questo sale è gialliccio: possiede un odore piuttosto forte, nel quale si distingue facilmente l'ammoniaca e l'acido prussico. Il suo sapore è mordente ed amaro. È decomposto dalla potassa, dalla soda, dalla barite e dalla calce, e ne è separata l'ammoniaca.

*Prussiato di potassa e ferro.* — Questo sale, che si chiamava anche *alcali flogisticato*, *sale lisciviale del sangue*, *prussiato d'alcali*, ecc. ha eccitato sommamente l'attenzione de' chimici; imperocchè esso è il principale reagente per iscoprire le sostanze metalliche.

Si è però specialmente fatto uso del medesimo per iscoprire l'esistenza, e la quantità del ferro in una soluzione. Per questo motivo si sono occupati i chimici onde conoscere de' processi per ottenere sempre questo sale di un'eguale purità: anzi temendosi la mescolanza del ferro in questo sale nei risultamenti ottenuti, si sono fatte indarno diverse sperienze onde ottenerlo affatto spoglio di ferro, fino a che finalmente ne venne persuasione sull'impossibilità di questi sforzi, imperocchè la presenza del ferro appartiene all'essenza del medesimo.

Sarebbe ultroneo il qui riferire tutti i diversi processi stati impiegati dai chimici onde ottenere questo sale privo di ferro; molto più che molti di essi non corrispondevano allo scopo che si aveva in vista. Chi ama di esserne su di essi informato può leggere l'*Encyclopédie méthodique*, *Chimie* (vol. I, p. 250 e seg.). Riferisce anche *Richter* circostanziatamente nella sua edizione del *Dizionario di Macquer* (vol. I, p. 144 e seg.) la fatica che ha impiegato onde ottenere il prussiato cristallizzato privo di ferro. Supposto che si abbiano evitate tutte le accidentali combinazioni con sostanze straniere, vi hanno an-

cora due circostanze che bisogna avere di mira nel preparare questo sale; perchè altramente mancherebbe la necessaria esattezza negli esami chimici. Si deve evitare 1.° che vi si trovi alcun eccesso di potassa, o, ciò che vale lo stesso, non si trovi in questo sale potassa libera; 2.° che non vi abbia un eccesso di ossido di ferro, e che una parte del prussiato di ferro vi esista in uno stato di prussiato giallo di ferro, col quale parimente ha il prussiato di potassa una grande affinità.

Un eccesso di potassa produce due danni. Si precipitano in conseguenza que' sali terrei che facilmente si combinano con un eccesso di acido, e che sono solubili solo con quest' eccesso. Laonde ne sono precipitate sotto le riferite circostanze l'allumina, la zirconia e la barite. Ciò produsse l'errore che alcuni contenevano la barite e l'allumina, terre precipitabili col mezzo del prussiato triplo, per cui si dedusse altresì allora sulla natura metallica de' medesimi. *Meyer* (*Crell's chem. Annal.* 1786, tom. II, p. 142) fu il primo che eccitò l'attenzione su quest' inganno.

Un secondo danno che produce l'eccesso della potassa è che il prussiato azzurro di ferro contenuto in questo sale triplo, è per tal motivo a poco a poco decomposto, ed è cambiato in prussiato di ferro giallo, oppure in prussiato di ferro con eccesso di base.

Se si trova nel sale triplo di acido prussico, potassa e ferro, il prussiato giallo di ferro, manifesta questo un' affinità per l'acido prussico che quantunque sia minore di quella della potassa, deve essere però presa in considerazione. Da un altro lato la potassa ha con ogni altro acido un' affinità maggiore che coll' acido prussico. Se si espone quindi questo sale all' aria, decompone il prussiato di potassa che si ritrova nel sale triplo l'acido carbonico, che vi si ritrova, sostenuto dall' attrazione che ha luogo fra il prussiato giallo di ferro e l'acido prussico, per cui il prussiato giallo di ferro si separa in uno stato di azzurro di Berlino. Ogni altro acido produce il medesimo effetto. Un sale in tale stato indicherebbe in ogni mescolanza che contenesse un acido la presenza del ferro; imperocchè l'acido effettuerebbe la precipitazione dell' azzurro di Berlino; laonde non lo si potrebbe impiegare con fiducia qual reagente.

Si prevengono tutte queste imperfezioni, preparando questo sale triplo col seguente processo di *Klaproth* (*Crell's chemische Annal.* an. 1785, p. 405 e seg.).

Si procura coi processi già conosciuti una potassa la possibilmente più pura, si scioglie questa in sei parti di acqua, e si feltra la soluzione ancor calda.

Si versa la soluzione feltratasi in un matraccio, e la si espone al bagno di rena, che si riscalda fino a 170° od a 180°: allora vi si getta a poco a poco del migliore azzurro di Berlino, triturato finamente, fino a che il suo colore azzurro si cambia ancora in bigio. L'acqua svaporata è rimpiazzata di nuovo. Fattane la filtrazione si rinforza il fuoco fino a 212°, e si tiene la mescolanza per una mezz' ora in questa temperatura.

Si aggiunge al fluido filtrato, che si chiama *lisciva di sangue*, dell' acido solforico, moderatamente allungato, fino a che ne accade ancora precipitato.

Si riduce il fluido feltratosi, collo svaporamento, fino alla quarta parte, e quindi lo si pone a cristallizzare. Dopo alcuni giorni ne pre-

cipitano de' cristalli gialli, cubici o romboidali che sono mescolati con un poco di solfato di potassa e di ossido di ferro, si seccano sulla carta succiante, e si sciolgono di nuovo in quattro parti di acqua fredda, onde separarne il solfato di potassa.

Si esaminano alcune goccie di questa soluzione coll'acqua di barite, onde conoscere se contengono ancora dell'acido solforico: se lo si scopre, si aggiunge alla soluzione un poco di acqua baritica. Il solfato di barite, che si è formato in questo caso, è separato col mezzo del feltro, e si lascia in riposo per alcuni giorni il fluido affinchè si cristallizzi. Se i cristalli sono di un colore giallo pallido di vino, e non manifestano al di sopra, quando sono bagnati coll'acido muriatico, punto strisce azzurre, hanno essi le necessarie qualità; se all'opposto, con questo trattamento, acquistano strisce azzurre, oppure verdi, si devono sciogliere di nuovo e cristallizzare.

Si conservano i cristalli in vasi ben chiusi di vetro, difesi dall'accesso dell'aria. Si possono anche con tale vista empire i vasi coll' alcool.

*Henry* dà il seguente processo oode preparare il sale triplo di acido prussico, potassa e ferro.

1. Si getta a poco a poco in una lisciva di potassa, alla quale sia stato tolto colla calce l'acido carbonico, e sia stata riscaldata fino quasi all' ebollizione in un caldajo di ferro, dell' azzurro di Prussia fino a che il di lui colore non iscompare più.

Si feltra il fluido e se ne lava il residuo fioo a tanto che l'acqua noo si appropria più nulla.

Si riuniscono insieme le acque de' diversi lavamenti, e si espongono al bagno di rena in un bacino di terra. Tosto che il fluido diventa caldo, vi si aggiunge un poco di acido solforico allungato, e lo si lascia per un' ora al caldo. Se ne separa allora un precipitato abbondante che è l' azzurro di Berlino. Si separa questo col feltro, e se ne saggia un poco in un bicchiere ordinario coll'acido solforico allungato. Se accade ancora un' abbondante separazione di azzurro di Berlino, si deve aggiungere al fluido nuovo acido solforico, riscaldarlo di ouovo, e proseguire nel modo superiormeote descritto.

Questa feltrazione ed aggiunta di acido solforico deve essere ripetuta fino a che si manifesta ancora una rimarcabile quantità di azzurro di Berlino: tosto che ciò non accade più, si filtra il fluido per l' ultima volta.

2. Si versa di questo fluido in una soluzione di solfato di rame che deve essere allungata col quarto o col sesto del suo peso d' acqua, fino a che se ne separa un precipitato bruno rossiccio, ossia il precipitato di rame colorante. Si lava questo, che è prussiato di rame, ripetutamente con un' abbondante quantità d'acqua, e la si ripete fino a tanto che l'acqua del lavamento fluisce scolorata.

Si lascia poscia che il precipitato sgoccioli su di un filtro di pannolino, e lo si secca su di uoa piastra di marmo.

3. Si getta il precipitato, dopo che si è seccato e fatto in polvere, in una lisciva pura di potassa.

L'acido prussico abbandona l'ossido di rame, si porta sulla potassa, e produce io tal modo un prussiato di potassa, possibilmente puro di ferro.

4. Questo sale contiene ancora del solfato di potassa. Una parte

di esso si può separare, svaporando dolcemente la soluzione del sale, per cui si cristallizza pel primo il solfato.

Si aggiunge dell' acqua baritica al fluido rimanente fino a tanto che ne accade un precipitato bianco. Si deve poi cessare di aggiungervi di quella soluzione, quand' esso non si manifesta più.

Ora il prussiato di potassa è privo, in gran parte, di ferro, ed affatto privo di solfato di potassa. Si ottiene esso col mezzo di un leggiere svaporameoto in bei cristalli. Una di lui soluzione nell' acqua fredda distillata somministra il reagente il più puro che si possa ottenere.

Si può invece della potassa servirsi, allorchè lo si ritrovi più conveniente, della soda, oppure dell' ammoniaca.

Nel caso non si potesse avere una sufficiente quantità di barite pura, si può precipitare il solfato col mezzo dell' acetato di barite.

Non cristallizzandosi l' acetato che si ottiene sotto queste circostanze, rimane esso nell' acqua madre (*Nicholson's 4. Journal*, tom. IV, p. 39–171 e seg. — *William Henry's Grundriss der theoretischen und praktischen Chemie*, trad. dall' ingl. tom. I, p. 397 e seg.).

*Ittner* dà il seguente processo che è molto semplice onde preparare questo sale.

Si riscalda l' azzurro di Berlino puro e fatto in polvere sottile con una sufficiente quantità di acqua fino all' ebollizione, e si getta nel fluido della calce caustica e fatta in polvere, in piccole porzioni, ed agitando continuamente fino a tanto che il colore azzurro sia pienamente scomparso. Si filtra poscia il fluido e si lava il residuo coll' acqua bollente.

Onde separare la calce libera, che si potrebbe trovare nel fluido contenente il prussiato di calce, si lascia stare per qualche tempo in un largo vaso coperto leggiermente, nel quale poi si depone la calce in qualità di carbonato di calce.

Si aggiunge poscia al fluido del carbonato di potassa pura fino a tanto che si manifesta ancora intorbidamento: si riscalda il tutto fino all' ebollizione e si filtra. Si svapora la lisciva feltrata fino al punto della cristallizzazione; il che deve essere in fine eseguito lentamente allorchè se ne vogliano ottenere de' bei cristalli.

Nel caso il prussiato di ferro, oppure la calce, di cui si è fatto uso, contenesse un poco di acido solforico, si deve pria svaporare fino a seccamento il prussiato di calce, e poscia scioglierlo di nuovo in un poco d' acqua fredda, e ne resterà all' indietro il solfato di calce.

Secondo *Proust* conterrebbero 100 parti di questo sale:

| | |
|---|---|
| Acido prussico | 6 |
| Potassa | 60 |
| Ossido nero di ferro | 24 |
| Acqua di cristallizzazione | 10 |
| | 100 |

Probabilmente la quantità dell' acido prussico è data troppo piccola, e quella della potassa troppo grande.

Secondo *Ittner* le parti componenti di questo sale sono:

| | |
|---|---|
| Acido prussico . . . . . | 11 |
| Potassa . . . . . . . . | 39 |
| Prussiato di ferro . . . . | 38 |
| Acqua di cristallizzazione . . | 12 |
| | 100 |

L'acido solforico e l'acido muriatico decompongono il prussiato di ferro e di potassa, senza però attaccare il prussiato bianco di ferro.

L'acido nitrico e la clorina cambiano, con una temperatura più alta e con una massa chimica maggiore, il prussiato bianco di ferro in ossido rosso.

L'idrogeno solforato, come pure gli alcali idrogeno-solforati sono senza azione su questo sale.

Si esige il calorico rovente onde decomporre il prussiato di ferro e potassa. Se ne separa a questa temperatura l'ammoniaca ed il gas acido prussico. Il residuo è fuso, e l'alcool si appropria da esso il prussiato di potassa.

La parte insolubile è una mescolanza di ferro metallico, di carbonato di potassa, di carbone e di un resto di prussiato di ferro e potassa indecomposto.

Il prussiato di ferro è il miglior mezzo per iscoprire il rame in una soluzione, e potrebbe in risguardo della sensibilità essere anteposto all'ammoniaca.

Se si vuole impiegare il prussiato di ferro e potassa per le sperienze si deve determinare nella maniera la più esatta la quantità del ferro. A tale scopo si pesa una determinata quantità di cristalli, e si arroventano in un crogiuolo di argento puro, ovvero di platino, fino a tanto che tutto l'acido ne sia decomposto; si scioglie nell'acqua la potassa rimanente, si raccoglie l'ossido di ferro sul feltro, lo si lava e lo si arroventa. Oppure si digeriscono cento parti di prussiato di potassa con 400 parti d'acqua e con 200 parti d'acido solforico, si raccoglie il ferro precipitatosi, sul feltro, lo si lava e lo si arroventa dopo il seccamento.

Quest'ossido produce nell'impiego del prussiato di potassa che contenga del ferro, un precipitato, come produce l'azzurro di Berlino, il di cui peso è il doppio di quello dell'ossido. Deve quindi questo peso essere dedotto da quello che danno i precipitati metallici, prodotti col mezzo di questo sale. È quindi anche necessario il conoscere esattamente il peso di questo sale, che s'impieghi per una determinata precipitazione.

*Henry* ha da qualche tempo (*Nicholson's Journ.* IV, 51) fatto noto un altro processo per preparare questo sale, ma è desso troppo costoso perchè possa essere impiegato in generale. Si fa primamente un sale triplo, composto di acido prussico, barite ed ossido di ferro, lo si scioglie nell'acqua, e vi si aggiunge del carbonato di potassa, fino a che la soluzione non alteri più la carta di laccamuffa arrossatasi. Ciò fatto si espone la mescolanza per una mezz'ora al calorico della digestione, la si feltra e svapora lentamente, e così si cristallizza il prussiato triplo di potassa.

I cristalli di questo sale sono cubi, oppure paralellepipedi: sono trasparenti, hanno un colore giallo di vino, si sciolgono nell' acqua; e la soluzione forma la lisciva di sangue, purificata. Essi sono insolubili nell' alcool e contengono, essendo preparati secondo il processo di *Klaproth* stato superiormente esposto, circa il 10 per 100 di ossido di ferro.

*Prussiato* od *idro-cianato di soda e ferro.* — Se s' impiega, invece della potassa, la soda, la sola differenza che esiste fra il sale preparatosi sotto questa circostanza e l' antecedente, la si trova nel solo esteriore. I cristalli di questo sale sono più grandi di quelli del sale triplo, consistente di acido prussico, potassa e ferro.

Si ottiene questo sale nella maniera più conveniente colla decomposizione del prussiato di ferro e calce. Si esige però una forte concentrazione della lisciva, onde farlo cristallizzare. La forma de' cristalli è irregolare ed incostante.

*John* descrive i cristalli che egli ha ottenuto, come prismi romboidali a quattro lati, aguzzati alle estremità con due facce: le facce dell' aguzzamento sono poste sugli angoli ottusi.

I cristalli sono giallicci pallidi ed affatto trasparenti. L' acqua ne scioglie, ad una media temperatura, circa parti eguali.

Il sapore di questo sale è molto debolmente salato, combinato con un debole sapore amaro.

*Ittner* trovò in 100 parti di questo sale:

| | |
|---|---|
| Acido prussico . . . . . | 8 |
| Soda . . . . . . . . . | 23 |
| Prussiato di ferro . . . . | 24 |
| Acqua di cristallizzazione . . | 45 |
| | 100 |

*Prussiato di barite e di ossido di ferro.* — *Henry* (*Nicholson's Journ.* III, 170) è il primo che abbia fatto un' esatta descrizione di questo sale. Lo si ottiene gettando dell' azzurro di Berlino in una soluzione calda di acqua di barite, fino a che esso diventa ancora scolorato. Quindi se ne feltra la soluzione e si svapora, ed allora se ne cristallizza questo sale.

I cristalli sono prismi con facce laterali romboidali: il loro colore è giallo. Si esige per la loro soluzione 1920 parti di acqua fredda e 100 parti di acqua bollente. Si decompongono essi al calorico rovente, nel mentre ne è distrutto l' acido. Sono solubili tanto nell' acido nitrico, quanto nell' acido muriatico: si produce un precipitato dall' acido solforico, che è solfato di barite.

*Ittner* dà il seguente processo onde preparare questo sale in maggiore quantità.

Si sciogle il solfuro di barite (che si ottiene coll' arroventamento del solfato di barite col carbone) nell' acqua, si riscalda la soluzione feltrata fino all' ebollizione; e si getta in questa del prussiato di ferro polverizzato fino a che esso non perde più il suo colore.

Si filtra la soluzione ancora calda, e col raffreddamento si separa il prussiato di ferro e barite in fini cristalli.

*Solfato di calce e di ossido di ferro.* — Si prepara questo sale

nella seguente maniera. — Si versano su due parti di azzurro di Berlino del commercio, che sia stato lavato prima colla necessaria quantità di acqua, onde separarne tutte le sostanze straniere, circa 50 parti di acqua di calce, e si fa bollire per qualche tempo la mescolanza, affinchè tutta la calce sia saturata coll'acido prussico; il che si riconosce con una carta tinta colla curcuma che si tuffi nel fluido, che nel caso della saturazione non ne è alterata.

Il fluido feltrato, che contiene in soluzione il prussiato triplo, ha un colore giallo verdiccio. Il suo peso specifico è 1,005, ed ha un sapore amaro disgustoso. Se lo si svapora a seccamento, se ne ottengono de' piccoli grani cristallini, che senza essere alterati nella loro mescolanza fondamentale, si sciolgono nell' acqua. Sono dessi insolubili nell' alcool.

Si può impiegare questo sale anche come reagente; non è però punto preferibile in questo risguardo al prussiato triplo di potassa, anzi non lo si deve impiegare allorchè il ferro si trovi in combinazione coll' acido solforico; imperocchè in tal caso cade al fondo nello stesso mentre col solfato di calce formatosi, a motivo della difficile sua solubilità (*Girtanner* nelle *Crell's neuesten Entdeckungen*, tom. X, p. 108 e seg. — *Hayen*, *Chem. Annal.* 1784, tom. I, p. 303. — *Encycl. méthod. chim.* I, 242).

*Prussiato di magnesia e di ossido di ferro.* — Si fa una mescolanza di parti eguali di magnesia bruciata, e di prussiato di potassa contenente il ferro, e la si digerisce coll' acqua: si ottiene un fluido giallo di oro che contiene il sale triplo, consistente di acido prussico, di magnesia ed ossido di ferro. *Hayen* (*Crell's Annal.* 1784, tom. I, p. 291) ottenne, collo svaporamento del fluido, alcuni piccolissimi cristalli che gli sembrarono essere di figura cubica, ed una difforme massa salina, deliquescente all' aria. Si forma altresì questo sale facendo arroventare la magnesia col sangue secco ed estraendolo coll' acqua dalla massa rovente, indi facendolo cristallizzare.

*Prussiato di stronziana e ferro.* — Si ottiene questo sale nella medesima maniera colla quale si procura il prussiato triplo consistente di acido prussico, barite e ferro; solo esso non si cristallizza così rapidamente come questo. Se si porta a seccamento la lisciva che lo contiene, esso non cade in deliquescenza ed è sciolto in meno di quattro parti di acqua fredda (*Henry*, *Nicholson's Journ.* tom. III, p. 170).

*Prussiato di mercurio e ferro.* — Si ha questo sale, bollendo l'ossido rosso di mercurio con un eccesso della soluzione di ferro.

Si ottiene col mezzo dell'evaporazione e della cristallizzazione della soluzione il sale in prismi di un colore gialliccio.

Bollendo per molto tempo l' ossido rosso di mercurio, si cambia questo sale in prussiato di mercurio, se ne separa l' ossido di ferro e si scioglie l' ossido rosso di mercurio.

Bruciando questo sale ne rimane l' ossido di ferro.

Se si aggiunge alla di lui soluzione l' acido muriatico ne risulta il muriato di mercurio corrosivo; l'acido prussico ne diventa libero, e ne precipita bianco il prussiato.

Non si ha l'analisi di questo sale: sembra però che il medesimo, in conseguenza dell' esame che ne è stato fatto, non contenga al di là del 10 per 100 di prussiato di ferro.

*Ittner* ritrovò che, oltre l' ossido di ferro, si formano anche cogli altri ossidi metallici combinati coll' acido prussico, e cogli alcali de' sali tripli.

Le sue sperienze si estendooo sull' ossido d' oro, sull' ossido di rame e su quello d' argento.

Il prussiato d' oro e potassa fu preparato, agitando il prussiato d' oro col prussiato di potassa fino a tanto che non sciolse più nulla del primo.

La soluzione era di un colore ranciato. Il suo sapore si era cambiato dall' amaro alcalino del prussiato di potassa in un acerbo amaro metallico.

Svaporandone la soluzione si cristallizzò il prussiato d' oro e potassa. Non si è potuto determinare però la figura de' cristalli a motivo della loro piccolezza; sembrarono nondimeno essere piramidi a tre lati ed acuminate. Essi erano di colore giallo chiaro e trasparenti.

Gli alcali non hanno azione su questo sale. Gli acidi lo decompongono facilmente; ed il prussiato di ferro cade inalterato al fondo. La soluzione di stagno, in qualunque stato di ossidazione si ritrovi il metallo, non produce punto porpora d' oro. Non è decomposto dall' idrogeno solforato.

Il prussiato d' oro e potassa precipita l' argento di un colore bianco gialliccio, il rame di un verde giallo: depone esso dalla soluzione dell' ossido rosso di ferro questo stesso ossido ed il prussiato d' oro; la soluzione del ferro ossidulato somministra un precipitato verde.

Il piombo, il bismuto e lo zinco danno precipitati che sono mescolanze dell' ossido puro cul prussiato d' oro.

Lo stagno in ambidue i gradi d' ossidazione è precipitato bianco giallo dal prussiato d' oro e potassa.

L' acido muriatico sviluppa da questi precipitati l' acido prussico, e scioglie l' ossido di stagno senza operare sul prussiato d' oro.

Il muriato di manganese non diede alcun precipitato.

Il prussiato di rame e potassa fu preparato, trattando il prussiato di rame col prussiato di potassa, nella medesima maniera come pel sale antecedente.

La soluzione era gialliccia, e diede collo svaporamento de' cristalli piccoli, gialli, trasparenti. La loro forma era prismatica, il sapore amaro metallico.

Gli alcali non alterano questo sale. L' ammoniaca non vi produce alcun colore azzurro. L' idrogeno solforato lo decompone solo lentamente. Gli acidi lo decompongono e ne separano il prussiato di rame in forma di polvere giallo–verdiccia.

Se vi si aggiunge maggiore quantità di acido, ne è decomposto il prussiato di rame, ne è sciolto l' ossido di rame e separato l' acido prussico.

Il prussiato di rame e potassa precipita l' oro di colore verdiccio; poi diventa il precipitato verde giallo. Gli acidi gli tolgono il prussiato di rame e lasciano all' indietro il prussiato d' oro in forma di polvere gialla.

L' argento ne è precipitato di un colore bruno nero: col mezzo dell' acido nitrico diventa questo precipitato in prima bruno, indi giallo, finalmente bianco, e vi si trova allora solo il prussiato di argento.

Se s' impiega l' acido muriatico, si decompone anche quest' ultimo e si trova del muriato d' argento.

Le soluzioni del ferro ossidato al *maximum* danno con questo sale un precipitato che è una mescolanza di ossido rosso di ferro e di prussiato di rame: le soluzioni del ferro ossidulato sono precipitate in giallo verde.

Gli acidi ne tolgono il rame e ne rimane il prussiato di ferro. Il piombo lo precipita in verde bianco. Lo zinco, il bismuto ed il manganese in bianco gialliccio: coll' aggiunta dell' acido vengono sciolti tutti questi precipitati colla separazione dell' acido prussico.

Si separa dalle soluzioni di stagno (tanto dello stagno ossidato, quanto dell' ossidulato), un precipitato che è una mescolanza di ossido di stagno e di prussiato di rame.

*Prussiato d'argento e potassa.* — Questo fu preparato nel medesimo modo, come i due antecedenti.

La soluzione del sale era chiara come l' acqua e priva d' odore: produsse sulla lingua, sul principio, un sapore dolce che fu tosto seguito da uno metallico disgustoso che durò bene un' ora.

Si separò con un leggiere svaporamento il sale in cristalli trasparenti, scolorati, piumosi e resistenti all' aria. Questi si sciolgono facilmente nell' acqua e sono insolubili nell' alcool.

L' acido carbonico non ha azione sul prussiato d' argento e di potassa. Tutti gli acidi che decompongono il prussiato di ferro e potassa, decompongono questo sale senza l' azione del calorico.

Nè gli alcali caustici, nè quelli combinati con un acido (non esclusi neppure i muriati alcalini), decompongono questo sale. L' idrogeno solforato, come pure le sue combinazioni cogli alcali lo decompongono.

La soluzione d' oro è precipitata da questo sale di colore giallo bianco.

Gli acidi non hanno azione su questo precipitato; semplicemente l' acido muriatico decompone il prussiato d' argento in esso contenuto. Il rame precipita di un colore bianco azzurrognolo. Gli acidi ne sciolgono la maggior parte: il residuo bianco è prussiato d' argento.

Le soluzioni del ferro ossidato al *maximum* danno l' ossido rosso di ferro ed il prussiato di mercurio; quelle del ferro ossidulato un precipitato verdiccio che è insolubile negli acidi; ed è cambiato dall' acido muriatico in prussiato bianco di ferro ed in muriato d' argento.

Lo zinco, il piombo ed il bismuto sono precipitati di colore bianco; il manganese bianco bigio.

Gli acidi decompongono questi prussiati di ossidi, e lasciano all' indietro il prussiato d' argento.

Lo stagno produce in ambidue i gradi della sua ossidazione, con questo sale, un precipitato bianco, cascoso, che è una mescolanza di ossido di stagno puro e di prussiato d'argento. Le soluzioni d'antimonio diedero il medesimo risultamento.

Le soluzioni di mercurio sono decomposte da questo sale triplo, ne risulta del prussiato di mercurio; ed il prussiato dell' ossido, che formava la terza parte componente della combinazione dell' acido prussico, cade al fondo.

Gli alcali decompongono i precipitati che sono prodotti nelle soluzioni metalliche da questi sali tripli, ed è formato il medesimo sale triplo che ha servito alla precipitazione.

Non si produsse collo zinco, piombo, antimonio, stagno, bismuto, manganese e mercurio alcun sale triplo; non si è tentato con altri metalli.

(V. *Berthollet, Mémoires sur l'acide prussique* negli *Annal. de chim.* tom. I, p. 30 e seg. — *Grens Geschichte der Blutlauge* nei *Crell's Beiträge zu der chemisch. Annal.* tom. IV, fasc. I, p. 95. — *Bonjour, Expériences sur la formation du principe colorant prussique* nel *Journ. de l'école polythénic.* Cahier III, p. 436. — *Vauquelin, Observation sur la formation de l'acide prussique* nel *Journ. de la Société des Pharmaciens*, tom. I, p. 123 e seg. — *Bucholz, Bemerk. bei einigen Versuchen der blausauren Salze von Eisen* ne' suoi *Beitr. zur Chemie*, II, num. XV, p. 81. — *Gay Lussac, Annales de chimie*, vol. LXXVII, p. 125 e seg. — *Beiträge zur Geschichte der Blausäure von F. von Ittner, Freyburg und Constanz*, 1809. — *Proust, Annales de chimie*, vol. LX, p. 185, 252. — *Grindel's Versuch über die Natur der Blausäure*; Riga, 1804. — *Hänle über Bildung, und Grundmischung der Blausäure* nel *Journal für Chemie und Physik*, tom. VII, p. 127 e seg.).

PULITURA. — La pulitura è destinata a dissipare le scabrezze, a dare un' apparenza liscia, bella, splendente ai corpi, ed a togliere gli ossidi dalla superficie de' metalli, onde dar loro tutto lo splendore e la levigatezza di cui possono essere suscettibili. — Quanto più i corpi sono densi e duri tanto più si possono pulire. Il legno non si può pulire così bene come i metalli. Si puliscono però meglio i legni duri che i molli. I metalli i più densi prendono meglio il lucido ed il liscio, come per esempio il platino e l' acciajo, de' meno densi e meno duri. Le pietre le più dure si puliscono meglio delle men dure.

Si puliscono i metalli collo strofinarli coll' acciajo pulito, oppure con pietre dure lisce, con differenti polveri, per esempio, col tripoli fino e ben lavato e coll'olio, ecc. Si pulisce l' oro colle ossa, oppure col corno di cervo, bruciate e fatte in polvere. Non si eseguisce questo pulimento direttamente colla mano, ma con un legno a ciò destinato, che è coperto di una pelle molle, oppure d' un feltro fino che si tuffa nella polvere da pulire. Si pulisce l'acciajo con dischi di noce o di mogani o mogben (*Swietenia mahagoni*, L.), a guisa di mole che si coprono colla polvere da pulire che si è scelta: così pure colla pietra bagnata d' olio o d'acqua; con un lisciatojo o disco che sia coperto di smeriglio ed olio, oppure d' ossido di stagno, detto *cenere di stagno* ed acquavite, ovvero cinabro ed arsenico; o ben anche col rame e col rosso bruno inglese. Per pulire più rapidamente e meglio, si prende un disco di noci, che è posto in moto come la pietra da arrotare. Sono però da preferirsi i lisciatoj (segnatamente per l' acciajo) coperti di stagno che sia mescolato coll' antimonio. Vi si unisce altresì lo smeriglio coll' olio oppure la cenere di stagno coll' acqua, ovvero colle battiture del ferro e coll' acqua. La più fina pulitura inglese dell' acciajo del più alto splendore oericcio, di cui gl' Inglesi fecero per molto tempo un segreto, si eseguisce con una polvere composta di sei parti di cinabro e di una parte di arsenico, che si mescolano esattamente insieme, e si polverizzano finissimamente. Servendosi del lisciatojo di legno coperto con questa polvere bisogna avere la maggiore cautela allorchè la s' impiega pel danno che ne può derivare alla salute.

S' adopera per affilare gli oggetti d' acciajo della mola granosa che si spalma col sego: onde pulirli si fa uso de' mezzi sopra indicati.

Si fa uso pure, onde pulire le fibbie ed altri piccoli oggetti, di lamine risultanti d' un composto di stagno ed ottone. Si assicurano queste lamine su di un cilindro di ferro aguzzato inferiormente che si fa girare in una scatola col mezzo di una girella e di una ruota girante, che combinate insieme con una corda senza fine sono poste in moto. Si copre il lisciatojo, e vi si sparge sopra della cenere di stagno coll' acqua.

Pei lavori d' acciajo che hanno la superficie ed angoli, ecc. si fa uso di una macchina a spazzole, cioè di un cilindro che è posto in moto da una ruota girante, sulla di cui periferia sono accomodate delle spazzole a crini corti. Si tiene a queste spazzole l' oggetto da pulirsi. La prima di queste spazzole è spalmata d' olio e di smeriglio, la seconda d' olio e di creta di Spagna, e la terza di creta di Spagna e d' aceto, oppure di una delle sopra indicate polveri.

L' arrotamento degli oggetti taglienti si eseguisce sempre sulla mola coll' acqua. Gl' Inglesi impiegano il sego invece dell' acqua, e certamente con grande vantaggio. Rendono poi essi più fina la superficie de' coltelli arrotandoli su di un disco di moglien collo smeriglio di diversa finezza, oppure coperto di stagno puro in lega col regolo d' antimonio. Prendono essi per l' ultima pulitura un disco coperto di pelle di buffalo con delle battiture del ferro, oppure coll' ossido di ferro e coll' acqua. Quando trattasi di pulire i coltelli fini si deve avere molta cautela per non nuocere collo sfregamento alla loro durezza a motivo della temperatura che si aumenta.

Si pulisce il legno colla cera preparata nella seguente maniera. Si fonde in un vaso di terra un quarto di libbra di cera gialla fatta in pezzi minuti, ed un' oncia e mezza di colofonia in polvere. Fusosi il miscuglio lo si agita a poco a poco, e vi si combinano tre once di olio di pino. Si spalma con questa massa un cencio di lana, e se ne stropiccia il legno. In pochi giorni diventa essa solida come la lacca. — Col mezzo dello sfregamento con cenci di lana diventa il legno parimente pulito: ma dopo qualche tempo diventa giallo e sempre più giallo. Se esso deve rimanere bianco, essendolo naturalmente, si deve invece dell' olio d' oliva impiegare della sugna di porco.

Il legno a cui si vuol dare una pulitura colorata deve esservi preparato col tenerlo per un mezzo giorno nell' aceto forte, oppure nell' acqua d' allume; ma non penetra però il colore molto profondamente, essendo il legno troppo compatto. Se si è riscaldato il legno lo si tratta coll' acqua forte, nè troppo attiva, nè troppo debole, e ne diventa allora di un bel giallo e bruno. Le scatole di faggio si fanno brune bagnandole coll' acqua forte, e tenendole sui carboni ardenti fino a che si manifesta il colore bruno. Se si mescola l' acqua forte con un poco di aloè, acquista il legno un colore rosso bruno; e diventa bruno fosco o nero, se vi è mescolato del ferro, oppure della limatura finissima d' acciajo. Quanto maggiore è la limatura d' acciajo nell' acqua forte e quanto più si tiene il legno esposto ai carboni ardenti, tanto più fosco e nero ne risulta.

Il legno acquista un colore di maogani trattandolo con un fluido caldo preparato con sei once di scotano (*Rhus cotinus*, L.), mezza libbra di robbia de' tintori (*Rubia tinctorum*, L.) ed otto libbre di

acqua. Il colore ne diventa più carico, aggiungendovi tre once di scotano, sei dramme di campeggio (*Hæmatoxylon campechianum*, L.) e poscia bagnando il legno colla lisciva calda di potassa. Si dà il colore di moghen al legno d'olmo e di acero dopo che si è bagnato pria coll'acqua forte, con una mescolanza di due once di sangue di drago, un'oncia di radice di buglossa, due once di aloè ed un boccale di spirito di vino forte.

Si dà la pulitura colorata nera dell'ebano con una tintura violetta, formatasi bollendo il legno del Brasile (*Cæsalpinia echinata*, L.), in cui si getta un poco d'allume. Si stropiccia con questo colore il legno di pero, oppure altro legno col mezzo di un pennello, fino a che il colore è ancora bollente. Si fa una tintura di limatura di ferro coll'aceto sulla cenere calda, e vi si mescola una buona manata di sale comune. Si stende questa tintura sul legno colorato, e ne diventa esso nero come l'ebano. Anche la tintura d'indaco (*Indigofera anil.*; *Indig. tinctoria*, L.) può produrre l'apparenza dell'ebano facendola bollire coll'acqua di allume e colla segatura del legno del Brasile; e quindi si stropiccia col nero di ferro. Si dà pure un bel lucido con una soluzione di coppale nello spirito di vino, in cui si scioglie il colore che si desidera, per es. quello del legno santo (*Guajacum officinale*, L.), ecc. oppure colla soluzione della lacca, ed allora non vi bisogna colore, che vi si stende sopra a poco a poco stropicciando con uno strofinaccio di tela di lino che si bagna di tanto in tanto con alcune gocce d'olio d'olivo; e fino a che il legno ne risulti ben lucido.

Si puliscono le lamine di corno (V. l'art. Corno), per es. i pettini in modo che abbiano l'apparenza della testuggine nel seguente modo. Si prendono parti eguali di litargirio e di calce bruciata di recente, si fanno in polvere e si mescolano insieme colla lisciva caustica, la quale deve avere la consistenza di una pasta molle. Se ne copre il corno bello e trasparente in que' luoghi che devono avere le macchie. Allorchè l'operazione è ben riuscita, al quale oggetto è buon consiglio il farne prove in piccolo, si liscia il corno onde toglierne tutte le protuberanze colla pietra pomice e coll'acqua. Poscia lo si pulisce colla rasperella (*Equisetum hyemale*, L.), indi col carbone di tiglio e finalmente col tripoli lavato. — Se il corno si è curvato col lavoro lo si raddirizza tenendolo sui carboni.

Per dare ai lavori di marmo la pulitura la più brillante che costituisce l'una delle qualità le più ricercate ne' medesimi (V. l'art. Marmi del Supplimento), si comincia col fregare e digrossare la loro superficie con del *grès* ordinario. Si ripete questa operazione con della rena argillosa conglomerata in istrati. Si passa in seguito su tutta la superficie la pietra pomice; quand' essa è ben pulita, si ripetono ancora gli sfregamenti per notabile tempo, col mezzo di uno strofinaccio di pannolino collo smeriglio fino. A Parigi si fa uso di quello che ha servito per dare la prima pulitura ai vetri, a cui si aggiunge un poco di nero di fumo. Si dà allora nella stessa maniera il primo lucido col mezzo del colcotar o perossido di ferro, fornito dalla stessa manifattura de' vetri (V. l'art. Vetri).

S'impiega per terzo mezzo fregando nella medesima maniera con della limatura di piombo, mescolata con del nero di fumo.

Finalmente si eseguisce l'ultima pulitura che dà tutto lo spicco ai marmi col nero di fumo. Il solo marmo bianco si pulisce senza il nero di fumo.

Onde produrre il brillante il più vivo si mescola alle suddette sostanze un poco di allume: ma è sempre a danno della solidità del pulito, poichè la superficie del marmo alterata dalla reazione di questo sale, lascia che all' umidità si separino delle particelle di solfato di calce, di carbonato di potassa e d' allumina (1), la di cui assenza fa che si perda il lucido artificiale ottenutosi in tal modo. Passandovi sopra semplicemente una spugna bagnata si produce quest' alterazione di pulitura.

I marmi non colorati naturalmente si colorano in diversi modi e gradazioni. — L' arte di colorare il marmo è specialmente in Sicilia che è rinomata. — S' impiega per colorare il marmo bianco, pria fregato e riscaldato, del sangue di drago ( *Pterocarpus draco*, L. ) — Esponendo il marmo ad un calorico di 22° di *Reaum.* il colore vi penetra per un quarto di linea. — Pel verde s' impiega la gomma gotta ( *Stalagmitis cambogioides*, L. ), che si stende sul bardiglio di Genova. Se il bardiglio è assolutamente di un eguale colore, il verde ne risulta uniforme. Per avere il marmo di Carara di colore giallo si fa uso della gomma gotta; e ne risulta un bel colore giallo citrino. Il marmo di colore giallo ranciato è colorato colla gomma gotta in unione col sangue di drago. Si dà al marmo genovese coll' asfalto un bel colore nero gialliccio; coll' asfalto e col sangue di drago un colore violetto fosco: coll' asfalto e colla gomma gotta un bruno gialliccio. Il sugo dell' aloè coll' olio di trementina lo tinge in verde gialliccio, ecc. Si possono cambiare questi colori in differenti maniere, impiegandovi però solo sostanze resinose che al calorico non si volatilizzino.

PUS. — V. l' art. Materia purulenta.

PUTREFAZIONE. *Putrefactio. Putredo.* — La putrefazione è l' ultimo periodo della decomposizione, che è prodotta dalla vicendevole azione delle parti componenti delle sostanze organiche. Le si è dato anche il nome di *fermentazione putrida*, considerandola come l' ultimo grado della fermentazione. Se si riflette però che molte sostanze passano in putrefazione senza che vi si scoprano prima indizj nè di fermentazione vinosa, nè di acetosa, non la si può considerare come una conseguenza della fermentazione vinosa.

In risguardo alle sostanze animali deve la putrefazione, che accade coll' accesso dell' aria atmosferica, essere distinta da quella che avviene, quando n' è tolto il contatto della medesima.

Noi terremo prima discorso de' fenomeni che si presentano nei corpi putrescenti esposti all' azione dell' aria. Ma anche in questo caso i fenomeni che sviluppa la putrefazione sono sommamente diversi e di differente natura; e mancano ancora sperienze sufficienti, onde poter istabilire una perfetta teoria della putrefazione, che comprenda tutte le modificazioni che in essa hanno luogo.

---

(1) Queste sostanze risultano dalla decomposizione del marmo ( carbonato di calce ) pel solfato di potassa e d' allumina che contiene la maggior parte degli allumi. Forse l' allume a base di ammoniaca, non lasciando dopo la reazione del marmo, nei di lui pori, che del solfato di calce e dell' allumina ( poichè il carbonato d' ammoniaca si sarebbe volatilizzato ) produrrebbe questi effetti meno dannosi.

Solo le parti fluide e molli del corpo animale passano in putrefazione. Se per es. la carne deve divenire putrida, deve esservi il conveniente grado di umidità ed una certa temperatura, e sembra che la temperatura di 65° di *Fahr.* sia quella che più promuove la putrefazione.

Tosto che incomincia la putrefazione, il colore della carne diventa più pallido, e la sua consistenza si scema. Ne trasuda un fluido sieroso, il di cui colore rapidamente si cambia. La tessitura ne diventa più lassa e l'organizzazione ne è distrutta. Si sparge un odore disgustoso: il corpo putrescente si abbassa a poco a poco, diminuisce di volume, ed il suo odore diventa più forte ed ammoniacale.

Se si conserva il corpo putrescente in un vaso chiuso, sembra che la putrefazione, quand' ha acquistato questo grado, s'arresti, secondo le osservazioni di *Fourcroy*. Non si rimarca alcun altro odore oltre il pungente alcalino. La sostanza fa effervescenza cogli acidi, e tinge in verde la tintura di viole. All'opposto, quando l'aria vi ha libero accesso, l'odore ammoniacale scompare, si sparge un odore speciale putrido che è molto insoffribile, dura per molto tempo, penetra tutto, ed è sommamente dannoso alla vita animale.

Quest'odore è, secondo *Fourcroy*, combinato con quello dell'ammoniaca, ed è quasi da questo limitato. L'ultimo dura solo qualche tempo, l'odore putrido invece domina durante tutti i periodi della putrefazione. I corpi putrescenti perdono sempre più la loro consistenza: vi si rimarca un lento movimento: la sostanza si gonfia un poco: il che deriva dai fluidi elastici che si sviluppano lentamente e solo in piccola quantità. Il colore della massa putrescente è ora affatto cambiato, la tessitura fibrosa della carne è appena ancora distinguibile, ne fluisce un icore diversamente colorato: il tutto si cambia in una massa bruna e verdiccia, il cui odore è debole, ma eccita nausea, ed è molto attivo sul corpo animale. Il vapore odorifero perde a poco a poco di sua forza: la massa a guisa di poltiglia acquista una consistenza più solida: il suo colore diventa più fosco, e si cambia finalmente in una massa friabile che diventa un poco umida all'aria. Se la si stropiccia fra le dita, si rompe in una polvere grossolana, fosca, simile alla terra. Quest'è l'ultimo grado della decomposizione avvenuta per la putrefazione. Affinchè il corpo giunga fino a questo punto si esigono diciotto mesi, fino a tre anni.

I fluidi animali s'intorbidano, allorchè incominciano a passare in putrefazione, e galleggiano in essi qua e là de' fiocchi. Vi si rimarca però il medesimo odore, lo sviluppo dell'ammoniaca e de' fluidi elastici, come nella carne putrescente.

Questi cambiamenti accadono in parte perchè le parti componenti del corpo animale, che non possono essere più combinate insieme dalla forza vitale, operano l'una sull'altra ed entrano in nuove combinazioni. La presenza dell'aria atmosferica, segnatamente dell'ossigeno di cui dessa è composta, l'umidità ed il calorico promuovono sommamente queste decomposizioni, e contribuiscono alla formazione di nuove combinazioni. — I prodotti che si hanno sotto le riferite circostanze sono:

*Acido carbonico.* Sembra essersi formato desso per la decomposizione dell'acqua, il di cui ossigeno siasi combinato col carbonio del corpo animale. Ciò è tanto più probabile, perchè è sempre mescolata col medesimo una porzione d'idrogeno. Il gas acido carbonico si separa solo nel principio della putrefazione. La quantità del gas idrogeno diventa

maggiore, in ragione che la putrefazione si avanza, e sembra essere in proporzione inversa colla quantità del gas acido carbonico che si sviluppa. Quasi sempre scioglie esso del carbonio, e se ne separa in qualità di gas idrogeno carbonato.

*Ammoniaca*. La maggior parte dell' idrogeno diventato libero per la decomposizione dell'acqua si combina coll'azoto che si ritrova in grande quantità nel corpo animale. Si rileva poi che l' ammoniaca è un prodotto della putrefazione, poichè la carne fresca non lascia luogo a scorgerne alcuna traccia. Se le si toglie coll'acido nitrico l'azoto, non si sviluppa più allora dal corpo putrescente ammoniaca. Una necessaria condizione per la formazione di quest' alcali è che ambedue le parti componenti della medesima, nel medesimo mentre in cui prendono lo stato gasoso, s' incontrino insieme.

Al riferire di *De La Methrie* si è ritrovato frequentemente lo zolfo in que' luoghi in cui passarono in putrefazione sostanze animali. Secondo *Rochefoucault* deve essersi trovato lo zolfo anche cristallizzato ne' luoghi che furono penetrati dai colamenti di sostanze animali. Si separa anche il fosforo, durante il processo della putrefazione. Tanto lo zolfo, quanto il fosforo si combinano coll'idrogeno, e si sviluppano in qualità di gas idrogeno solforato e fosforato. Sembra che da quest' ultimo derivino i fucchi fatui ed altri fenomeni luminosi che si vedono ne' cimiteri ed in altri luoghi in cui trovansi cadaveri. Forse è desso la cagione della luce che talvolta si manifesta nella carne putrescente, segnatamente nei pesci in putrefazione.

Non è improbabile che in alcuni casi si sviluppino colla putrefazione la potassa e la soda. Almeno *Morveau* riferisce, nelle sue sperienze sull' azione dei gas sulla carne, l' osservazione, che avendo egli conservato per cinque anni un pezzo di carne magra in un fiasco pieno di acido nitrico, che era legato con una vescica bagnata, trovò essersi formati de' cristalli di salpietra. *Thouvenel* rimarca che ne' luoghi, in cui si fanno imputridire sostanze onde formarne il salpietra, si ritrova parimente della soda.

Alcune volte si forma col mezzo della putrefazione anche l' acido nitrico. In questo caso sembra che l' azoto del corpo putrescente si combini coll' ossigeno dell' aria atmosferica. *Thouvenel* riscontrò ne' vasi riempiti con gas differenti, ne' quali aveva egli posto pria un alcali od una terra, il gas che si sviluppa dai corpi in putrefazione. Scorsi alcuni mesi trovò egli nei vasi ne' quali trovavasi del gas ossigeno, che si era formato l' acido nitrico. Il sangue lo diede in maggiore quantità, e durante più lungo tempo: fra le basi fu la calce ed altre terre solubili più convenienti degli alcali per formare l' acido. I Commissarj dell'Accademia delle Scienze di Parigi osservarono la formazione dell' acido nitrico, mettendo entro panieri esposti ai vapori del sangue in putrefazione della calce viva lisciviata coll' acqua calda. Era però necessario per la riuscita dell' esperienza che l' aria fosse tranquilla e rinnovata solo a riprese e lentamente. Il gas azoto che sotto certe circostanze si combina colla quantità necessaria di ossigeno per formare l' acido nitrico, se ne separa talvolta in uno stato isolato e tal altra dà origine alla formazione dell'acido prussico.

Probabilmente si forma nel processo della putrefazione un gas non istato finora ancora bene esaminato, da cui deriva l' odore tanto disgustoso che spargono i corpi putrescenti, e che è sommamente per-

nicioso all' economia animale. È da esso che viene sommamente disteso l' addomine de' cadaveri che passano in putrefazione, per cui finalmente scoppia, ed i beccamorti conoscono per esperienza la perniciosa azione di questo fluido. Una circostanza rimarcabile che è stata osservata dai beccamorti, è che quando un temporale od un oragano pongono in moto l' atmosfera, accade specialmente il gonfiamento de' cadaveri.

Que' rimedj che si oppongono alla putrefazione chiamansi *antisettici*. La vita deve essere compresa tra gli antisettici che resistono colla maggior forza alla putrefazione.

È opinione erronea quella di supporre che possa accadere putrefazione nel corpo vivente: è indubitato però che se ne possono sviluppare i primi germi nelle feci intestinali, nell' orina e nel sudore (V. i miei *Elementi di fisiologia patologica e terapia generale*, tom. II, art. VII).

La subitanea sottrazione dell' umidità impedisce all' istante l' imputridimento de' corpi animali. Le mummie renose del Chorasan che provennero dall' essere stati seppelliti uomini ed animali dalla calda ed arida rena de' deserti; i cadaveri del cimitero del chiostro sul monte San-Bernardo, del sepolcro di piombo a Brema, ecc. sono esempi di cadaveri stati difesi dalla putrefazione pel motivo indicatosi.

Gli acidi, gli alcali, i sali neutri, l' alcool, gli olj essenziali, i balsami, le resine, gli aromi, il fumo, ecc. operano parimente più o meno come antiputridi, e fra di essi il carbone è uno de' più possenti. In generale devono quelle sostanze, che sono impiegate con questa vista, non essere per sè stesse suscettibili di putrefazione; imperocchè debbono distruggere quelle parti componenti che specialmente vi contribuiscono.

*Gay Lussac* ha dimostrato che non accade putrefazione quando l' aria è compiutamente tolta. — A ciò s' appoggia il metodo di preservare dalla putrefazione le sostanze alimentari. A tale intento si tagliano esse in pezzi, se ne empie un fiasco che si riscalda fino all' ebollizione. Allorchè è in questo punto si chiude il fiasco a prova d' aria.

*G. Manners* di Filadelfia ha nel *Nicholson's Journal* (tom. XXXIV, p. 49) fatto delle obbjezioni all' opinione di *Gay Lussac*; ma le esperienze che egli riferisce non hanno di mira un punto principale delle ricerche del chimico francese.

*Gay Lussac* rimarca in un modo ben deciso che la più piccola parte di ossigeno basta per promuovere un principio di putrefazione: se questo ha una volta cominciato, continua esso, vi sia l' aria atmosferica sì oppure no. Per questo motivo si devono necessariamente esporre le sostanze che si vogliono preservare dalla putrefazione, al calorico dell' ebollizione, onde scacciarne la più piccola porzione di aria che fosse aderente alla loro superficie. *Manners* non ha preso a calcolo questa circostanza.

L' amore degli uomini per coloro che gli sono cari tentò i mezzi onde rendere i cadaveri loro esenti dalla corruzione. Esso immaginò l' imbalsamare, nella di cui arte si distinsero tanto gli Egizj, che i loro cadaveri imbalsamati si conservarono fino ai nostri tempi.

Essi si servivano di molti processi, di cui ci hanno dato notizie *Erodoto* e *Diodoro*, e de' quali si è detto nell' art. Imbalsamare; non essendo però tali notizie esatte, non si possono qui utilmente riferire che i tentativi stati fatti con buon successo dai moderni, onde imbalsamare i cadaveri e di cui alcuni furono accennati nell' art. suddetto.

Tosto che un cadavere è diventato rigido e duro, lo si lava coll' acqua calda, come prescrive *Guglielmo Hunter*, prima che se ne acorgano indizj di putrefazione. Si apre allora una delle più grosse arterie, e vi s' injetta una mescolanza composta di due parti di olio di camomilla, otto parti di olio di lavanda e sedici parti di olio di rosmarino. Si può anche injettare dell' olio di trementina solo, oppure mescolato con un poco di olio di lavanda e di rosmarino. Se si vuol dare alla mescolanza che si vuol injettare un colore rosso, si aggiunge all' olio di tremantina un poco di cinabro. L' injezione deve essere eseguita con forza tale, che ne veugano riempiti i vasi i più piccoli ed anche quelli della rellullare.

Subito dopo si prendono tutti i visceri del petto e dell' addome, lasciandovi il tronco delle grandi arterie, il tubo intestinale e le parti genitali interne della femmina; si puliscono diligentemente gl' intestini di tutte le impurità, e si asciuttano ripetutamente con de' pannilini secchi i restanti visceri, onde toglierne tutta l' umidità. Si deve ripulire internamente anche il corpo del sangue e degli olj stativi injettati, nel mentre se ne spremono i vasi. Le arterie, come pure gli altri più grossi vasi stati tagliati, devono essere riempiti con una mescolanza di sei libbre di olio di trementina, cinque once di trementina, due once di canfora e tre libbre di spirito di vino forte. Si stropicciano con questa mescolanza anche le parti carnose che devono essere bene asciuttate, come pure ne devono essere empiti i vasi de' visceri che sono stati estratti. Questi devono essere riposti nella loro situazione naturale: si sparge fra di essi e sopra una polvere, consistente di dieci libbre di resina gialla, oppure di pece, di sei libbre di salpietra e cinque once di canfora, e ne deve essere empita colla medesima ogni cavità.

Injettatosi un poco della mescolanza nella cavità del petto e dell' addomine, si cucisce la pelle: si ripulisce la bocca e la gola col mezzo dell' injezione, e si riempiono gli orecchi, le nari, l' ano, le parti della generazione e le cavità degli occhi colla menzionata polvere. Tutta la superficie del corpo, dopo essere stata ben lavata ed asciugata, deve essere stropicciata fortemente con una soluzione di canfora nell' alcoole, e finalmente coll' olio di rosmarino e di lavanda.

Il corpo imbalsamato deve, onde toglergli ogni umidità che per avventura gli fosse aderente, essere posto in una cassa contenente del gesso bruciato e polverizzato finamente, in modo che esso ne sia coperto in tutte le parti fino alla metà. Si pongono anche all' intorno de' pezzi di canfora; si circonda il cadavere con una serie di vasi che siano pieni di olj aromatici, e si chiude la cassa con un coperchio bene adattato, a cui si luta una lastra di vetro. Dopo quattro anni si rinnova il gesso, e quindi vi si lascia il cadavere se è ben secco.

Secondo *Chaussier* si preservano i corpi animali dalla putrefazione, allorchè si tengono per qualche tempo in una soluzione di sublimato corrosivo, e poscia si seccano. Essi diventano duri come il legno, e l' aria atmosferica non vi ha allora più azione alcuna. Se prima furono injettati, hanno essi allora il colore e l' apparenza di corpi viventi.

*G. Sheldon* injetta molte parti del corpo con una soluzione satura di canfora nello spirito di vino forte, a cui sia stato aggiunto un poco di trementina. La pelle viene stropicciata con della polvere d' allume sommamente fina. Dopo che si sono estratti i visceri, sono essi, come

tutte le altre parti interne del corpo, spalmati con una vernice composta di canfora e di resina comune, e di nuovo stropicciati coll' allume. Si pone il cadavere su di uno strato di calce dell' altezza di un pollice, onde togliergli tutta l' umidità; quindi lo si conserva in una cassa doppia di legno internamente foderata di legno di cedro.

Fenomeni affatto differenti presenta il corpo putrescente, allorchè è seppellito nella terra. In questo caso vi ha molta influenza la costituzione del terreno che circonda il cadavere. I fenomeni sono diversi in un terreno secco da quelli di un terreno umido. Se l' umidità è assorbita rapidamente dal terreno circondante, allora i fenomeni che presentano i corpi putrescenti sono altramente di quelli che provengono da un terreno che non assorbe l' umidità, ecc.

Furono fatte molte interessanti osservazioni da *Fourcroy* all' occasione che fu votato il cimitero *des Innocens* a Parigi onde seppellirne i cadaveri fuori della città, a motivo delle esalazioni perniciose alla salute di coloro che vi abitavano in vicinanza. — Si trovarono i cadaveri in tre stati differenti che sembravano dipendere dal tempo che era scorso dal seppellimento, dal luogo in cui essi esistevano e dalle relazioni che essi avevano fra di loro.

1. Non si trovarono de' cadaveri i più antichi che le ossa, che non si distinguevano da quelle che non erano state seppellite nella terra.

2. Molti de' cadaveri stati seppelliti da soli erano affatto secchi. La pelle, i muscoli ed i tendini erano secchi, frangibili, duri, di un colore più o meno bigio, e rassomigliavano alle mummie ritrovatesi nelle catacombe di Roma, e nella tomba de' Conventuali a Tolosa. Ciò ebbe specialmente luogo, quando i cadaveri erano magri e contenevano poca umidità: il terreno era molto secco, e le circostanze promossero l' assorbimento dell' umidità.

3. L' aspetto il più rimarcabile era quello de' cadaveri seppelliti nelle fosse comuni. Queste fosse avevano la profondità di trenta piedi, venti piedi di lunghezza ed altrettanto di larghezza. Si seppellivano nelle medesime i poveri, e ciascuna fossa conteneva 1000 a 1500 cadaveri, che erano divisi l' uno dall' altro solo colla sottile tavola della cassa. Bisognavano tre anni per empire ciascuna di tai fosse, le quali furono aperte solo dopo quindici a trent' anni. *Fourcroy* che era presente all' apertura di una di queste fosse, che era stata impiegata per quindici anni, vide che le parti molli de' cadaveri si erano cambiate in una massa molle di colore bigio. Essa rassomigliava il formaggio tenero. I beccamorti accostumati a questo fenomeno, le diedero, a motivo della sua apparenza, il nome di *grasso*.

Non tutti i corpi si erano egualmente inoltrati in questo stato. In alcuni cadaveri si rimarcò evidentemente tra i resti dei muscoli che erano riconoscibili al loro colore rosso ed alla loro tessitura fibrosa, una massa oliosa. Non si riscontrò in que' corpi, che erano affatto degenerati in quella sostanza pinguedinosa, alcuna traccia di pelle, muscoli, nervi, ecc. Anche i visceri avevano sofferto questo cambiamento, la loro forma e situazione era quasi non più a riconoscersi, ed il tutto sembrò fuso insieme in masse di pinguedine. Quelle parti della sostanza pinguedinosa che erano state formate colla decomposizione dei visceri riempiti di sangue e di altri fluidi, si manifestarono con un colore più o meno rosso e bruno.

La faccia era, com' è naturale, non più distinguibile, la bocca era

distrutta, senza lingua e palato: anche le cartilagini del naso avevano partecipato del generale cambiamento. Il cervello era, come le altre parti, degenerato. La pelle era ancora coperta di peli, e sembrò avere resistito di più alla corruzione.

La sostanza grassa era in que' cadaveri, che erano stati seppelliti da cinque anni, molto leggiere e conteneva una rimarcabile quantità di acqua. Se erano restati nella terra per trenta fino a quarant' anni, erano dessi secchi e fragibili, e la tessitura lamellosa era sommamente densa, ed in un terreno molto secco erano diventate le loro parti molto trasparenti e rassomigliavano all'apparenza ed alla tessitura alla cera.

Si tratta delle proprietà chimiche di questa sostanza nell' articolo Adipocera.

La formazione di questa sostanza grassa si spiega nella seguente maniera. — Il carbonio, che forma una parte componente del corpo animale, si combina coll' ossigeno (che risulta in parte dalla decomposizione degli umori acquei, ed in parte è qual componente del corpo animale), e se ne sfugge in qualità di gas acido carbonico. L' azoto si combina con una parte d' idrogeno in ammoniaca, di cui una parte si volatilizza, mentre un' altra si combina colla sostanza grassa. Nel residuo è predominante l' idrogeno: questo forma in unione con una piccola quantità di ossigeno e di carbonio la sostanza grassa.

*Chevreul* ha da qualche tempo letto una Memoria all' Istituto nazionale francese, nella quale egli cerca di dimostrare che la sostanza grassa, nella quale sono cambiati, sotto certe circostanze, i corpi animali, deriva dalla decomposizione della fibra muscolare.

Egli rimarca che questa sostanza è affatto simile a quella che si ottiene, allorchè si tratta la pinguedine coll' alcool. Egli crede in conseguenza che questo composto sia prodotto dall'azione dell' ammoniaca che risulta dalla decomposizione della fibrina, dell' albumina, ecc. sulla pinguedine che vi si ritrova già formata.

*Thenard* rimarca nel suo *Traité de chimie* (vol. III, p. 641) molto giustamente, che si potrebbe convenire con questa teoria, allorchè si provasse che la pura fibrina non passi in pinguedine, e che la quantità della sostanza grassa che si ritrova nei cadaveri non sia maggiore della quantità della pinguedine che essi contengono.

(V. *Boerhaave*, *Elementa chem.* tom. II, p. 231. — *Fourcroy*, *Systèm. des connoiss. chim.* tom. IX, p. 96 e seg. — *Mém. sur les differents états des cadavres trouvés dans les fouilles du cimetière des Innocens à Paris en* 1786 *et* 87 *par Fourcroy*. — *Ann. de chim.* tom. V. *Ibid.* tom. VIII. — *Johnson*, *History of the progress*, *and present state of animal Chimistry*, vol. III, p. 221).

Anche quelle sostanze vegetabili che sono composte di glutine e di albumina, sono soggette alla putrefazione; e questa si sviluppa tosto che vi sia la necessaria temperatura, l' umidità e segnatamente le circostanze che promuovono questa decomposizione.

La tessitura delle piante putrescenti si ammolla, le parti molli si gonfiano e se ne sviluppano fluidi elastici che consistono principalmente di gas acido carbonico e di gas idrogeno carbonato, ecc. Se le piante contengono, come ne è il caso in molte specie, della tetradinamia, dell'azoto, si forma nel tempo della putrefazione, anche l'ammoniaca. Molte piante bulbose sviluppano anche del gas idrogeno solforato, ed i funghi del

gas idrogeno fosforato. Generalmente deve l' idrogeno essere considerato la parte principale componente di queste decomposizioni, che si combina in maniere differenti colle altre parti componenti.

Lo sviluppo de' fluidi gasosi dura, in ragione che la tessitura delle piante è più o meno solida e ne è scorso più o meno tempo. Una gran parte della massa delle piante ne è dissipata in uno stato vaporoso, l' odore putrido scompare e rimangono solo le sostanze non volatili, le quali costituiscono la parte principale del terriccio.

*Saussure* ha dimostrato che quando il legno umido è esposto all' aria, una parte dell' ossigeno dell' atmosfera si cambia in acido carbonico; imperocchè la quantità di quest' acido, che si ritrova, è esattamente eguale al volume dell' ossigeno che è scomparso.

Se si fa l' esperienza in un recipiente chiuso, per es. in una campana di vetro, non si riscontra più alcun altro gas; ma all' aria libera soffre il legno una molto maggiore perdita di peso che non si può spiegare colla sottrazione dell' ossigeno nel modo indicatosi.

*Saussure* cerca la perdita nella separazione dell' idrogeno e dell' ossigeno nello stato di acqua.

Quindi la quantità del carbonio nel legno decomposto deve essere maggiore che in un egual peso di legno recente.

Se la putrefazione del legno accade nell' acqua in modo che gli sia tolto il contatto dell' aria, allora il legno diventa bianco e leggiere, e contiene una quantità di carbonio minore che quando è fresco.

Nel modo con cui la putrefazione de' corpi animali produce moltiplici differenze, così avviene pure ai vegetabili. I boschi seppelliti nell' interno della terra che diedero origine alla formazione del legno fossile, del carbone di terra, ecc. furono cambiati in questo stato per una putrefazione soppressa: essi sono cadaveri che la natura ha seppellito in fosse comuni.

Un fenomeno rimarcabile che il legno presenta in certe circostanze della sua decomposizione è il suo rilucere. L' umidità, la mancanza della luce e dell' aria fresca, sembrano essere le principali condizioni per le quali è desso prodotto. Sono generalmente solo gli strati legnosi più recenti che rilucono. Le parti rilucenti hanno perduto delle loro sostanze resinose, sono più frangibili, più fibrose e molli del legno fresco.

Se un corpo vegetabile secco è decomposto coll' azione dell' aria chiusa e di una piccola quantità di umidità, si chiama questo cambiamento, che è accompagnato da un odore proprio disaggradevole, *intanfarsi*.

QUARZO. *Silex quarsum. Werner.* — Questa pietra si ritrova molto frequentemente in quasi tutti i luoghi e monti. Si trova il quarzo in masse e cristallizzato. La forma primitiva de' suoi cristalli è, secondo *Haüy*, un paralellepipedo, le di cui facce laterali sono rombi che hanno angoli di 96° e 84°; cosicchè il paralellepipedo si avvicina molto al cubo. La varietà ordinaria è il dodecaedro, che è formato di due piramidi a sei lati, che colle loro facce fondamentali sono riunite insieme. Le facce laterali delle piramidi sono triangoli equilateri, di cui l' angolo ineguale è alla sommità di 40°, i due angoli eguali sono alla base di 104°.

Frequentemente si ritrova fra ambedue le piramidi un prisma a

sei lati, le di cui facce fondamentali corrispondono sempre colle facce laterali delle piramidi.

Le descrizioni e le figure delle altre varietà dei cristalli del quarzo, e lo sviluppo della legge che esso segue nella cristallizzazione, si ritrovano presso *Romé de Lisle* ( *Cristallographie*, tom. II, p. 71 ) ed *Haüy* ( *Traité de minéralogie*, vol. II, p. 407 ).

Il quarzo ha una tessitura più o meno lamellosa: la sua spezzatura è per lo più concoide o scheggiosa. Lo splendore è differente; è ora molto splendente ed ora poco splendente. Ha altresì diversi gradi di trasparenza; dal trasparente al semitrasparente: alcune volte è opaco. Rifrange doppiamente i raggi della luce. È duro, frangibile. Il suo peso specifico è dal 2,64 al 2,67 ed anche fino al 2,691. Il suo colore e la sua apparenza sono sommamente diversi; e perciò è diviso dai mineralogli in molte varietà. Le più comuni sono l' *amatista*; il *cristallo di rocca*, il *quarzo comune*, il *prasio*, il *quarzo latteo* ed il *quarzo clastico*.

1.° Dell' *amatista* si è già detto all' art. AMATISTA.

2.° Il *cristallo di rocca*. Esso è per sè scolorato, alcune volte anche latticinoso e torbido. Lo si trova comunemente cristallizzato, e per lo più cresciuto saldamente con una estremità colla matrice del quarzo, e talvolta in cristalli di un peso molto grande massimamente nella Svizzera ed a Madagascar. Frequentemente è anche sciolto e cristallizzato netto, cioè con punte terminali ad ambidue i lati. Fra questi sono specialmente da rimarcarsi i cristalli di rocca piccoli, ma sommamente trasparenti di Marmorosch in Ungheria, che si chiamano anche *diamanti di Marmorosch*. Finalmente si riscontrano anche de' cristalli di rocca in ciottoli rotolati, frequentemente di una molto rimarcabile durezza e chiarezza.

Le parti componenti del cristallo di rocca sono, secondo *Bergmann*:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 93 |
| Allumina . . . . . . . | 6 |
| Calce. . . . . . . . . . | 1 |
| | 100 |

( Opusc. vol. II, p. 112).

Non di rado contiene il cristallo di rocca de' corpi stranieri, per esempio la clorite, l' asbesto, la mica, il titanio, ecc.ª; alcune volte delle gocce d' acqua. Di rado lo si trova con de' tubetti diritti a quattro angoli come quello del San-Gottardo.

Secondo la diversità del colore si sono dati al cristallo di rocca diversi nomi triviali. Si dà al bruno il nome di *topazzo di fumo*; al nero quello di *morione*; al giallo e bianco-giallo, di *citrino*.

3.° Il *quarzo comune* è per lo più bianco; ma anche di diversi altri colori, come il bigio; in casi per lo più rari, il rosso, il verde, il bruno di diverse gradazioni. Esso ha lo splendore del vetro, alcune volte il lucido della pinguedine. Per lo più è difforme; alcune volte lo si trova cristallizzato, e come un cristallo mal compiuto. Qua e là manifesta esso una speciale forma esterna, cioè cellulosa, laminiforme, spugnosa, ecc. La sua spezzatura è per lo più compatta, ed alcune volte a piccole schegge grossolane che passano nel concoide piccolo ed imperfetto; di rado ha esso una frattura incompiuta lamellosa, fibrosa e nascosta.

Le sue parti componenti sono, secondo *Guyton Morveau*:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 92,42 |
| Magnesia . . . . . . | 2,00 |
| Calce . . . . . . . . | 3,55 |
| | 97,97 |

(*Ann. de chim.* vol. XXX, p. 110).
*Bucholz* vi riscontrò:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 99,0 |
| Allumina ferruginosa . . . | 0,5 |
| | 99,5 |

L'*aventurina* non è altramente che il quarzo con fine fenditure in cui si trovano delle lamioette di mica, che quaudo è ben trasparente ed arrotato ha un'apparenza bella e sfavillante. Lo si trova di rado, e lo si riscontra bello segnatamente in Ispagna, ma specialmente a Cabo de Gates. Quello dell'isola di Cedlovaty nel Mar-Bianco sembra appartenere piuttosto al feldspato che al quarzo.

4.° Il *prasio* ha il suo nome dal colore verde di porro, e questo proviene comunemente dall' anfibola che vi è intimamente mescolata. La mescolanza del quarzo coll' aufibola è così intima che le di lui parti si possono appena, e per lo più nulla affatto distinguere. Se si riflette però che anche il prasio del tutto cristallizzato ha il medesimo colore, sembra allora che questo bisogni ancora di un'analisi; imperocchè la cristallizzazione de' fossili non può essere considerata in risguardo mineralogico come indizio della loro semplicità. Per lo più lo si riscontra in masse, di rado cristallizzato. Internamente è splendente fra lo splendore della pinguedine e del vetro. È translucido e s' avvicina al semitrasparente. Il suo peso specifico è 2,681.

*Bucholz* riscontrò nel prasio:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 98,5 |
| Ossido di ferro . . . . | 1,0 |
| Allumina ed una traccia di magnesia . . . . . . | 0,5 |
| | 100,0 |

5.° Il *quarzo latticinoso* ed il *rosso roseo* sono, il primo di un colore bianco di latte, ed il secondo di un colore rosso chiaro, ed in parte pallido, che passa nel bianco rossiccio. Lo si trova solo in masse ed ha il lucido della pinguedine: ha una spezzatura più o meno concoide, ed alterna col translucido e col semitrasparente. Il peso specifico della varietà di colore rosso roseo, che probabilmente deriva dall' ossido di manganese, è 2,657. Si riscontra il quarzo rosso roseo specialmente in Baviera, in Siberia, in Finlandia, ecc.

6.° Il *quarzo elastico*. Questo fossile si ritrova nel Brasile, e chiamasi pure *gres elastico*, è ivi in istrati in vicinanza a Villa-rica, capitale della provincia *Minas Graës*.

Rilevasi da un passo della *Gasendii vita Peirescii* ad an. 1630 che

si conosceva questa pietra in Europa nella prima metà del secolo decimosesto (1); l' osservazione però de' naturalisti vi fu di nuovo eccitata, allorchè il marchese di *Lavradio* viceré a Rio de Janeiro ne portò degli esemplari in Portogallo.

Le proprietà caratteristiche di questo fossile sono i pezzi sommamente fini e ritondati granosi, uno splendore grasso ed una grande fragilità. La sua flessibilità e meglio la sua elasticità dipende dal suo tessuto. Le laminette allungate, il di cui aggregato forma questo fossile, sono intrecciate insieme in una direzione, e sono catenate a vicenda in modo che formano come una specie d' articolazione.

Cento parti di questo fossile diedero coll' analisi:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . | 96,50 |
| Allumina . . . . . . | 2,50 |
| Ossido di ferro . . . . | 0,50 |
| | 99,50 |

( *Klaproth's Beitr. zur chem. kenn.* ecc. tom. II, p. 113 e seg. ).

Il così detto *quarzo fetido* presenta una speciale varietà del quarzo, di cui *Bigot de Morogues* ci ha dato le seguenti notizie. Si avvicina egli nelle sue qualità esterne al quarzo comune, non è però affatto bianco e trasparente, ma di un colore bigiccio, semitrasparente e non mai opaco. È molto fosforescente, allorchè se ne stropicciano due pezzi nell' oscurità. La frattura è vetrosa, che passa più o meno nello scheggioso.

La grande differenza fra il quarzo fetido ed il quarzo comune si è che quello produce un odore sommamente spiacevole che sviluppasi coll' urto e frequentemente anche col semplice sfregamento. L' urto su di un angolo sviluppa un odore più forte dell' urto lanciato nel mezzo di una delle facce, perchè allora salta più facilmente in pezzi, per cui puossi sviluppare il principio odorifero. L' odore che sparge il quarzo fetente ha qualche somiglianza con quello del gas idrogeno solforato e carbonato. L'odore dura ne' pezzi molto fetenti dopo l' urto più di un minuto.

Il quarzo esposto all' aria sembra sviluppare il suo odore fetente più facilmente di un altro. Un pezzo di questo quarzo di colore bigio che era semitrasparente e molto fetente che fu riscaldato fra i carboni ( non però fino all' arroventamento ) sparse un odore fetido simile a quello che era stato da esso sviluppato con un urto. Essendosi esaminato dopo il raffreddamento, era bianco, aveva perduto il suo odore e sparse colla decomposizione solo l'odore delle piriti.

Il peso specifico di un pezzo di quarzo fetido fu riconosciuto 2,659; mentre un altro pezzo che aveva perduto il suo odore fetido ed era pieno di fessure aveva il peso specifico = 2,648.

---

(1) Il passo è espresso come segue: *Ex his rogatus aliquando de flexilitate illius cotis, quam Jacobo Halleno Parisiensi rationum magistro communicatam habuit; illam ad talchum retulit, opinatus nempe fluorem talcho gignendo comparatum sic fuisse commistum arenæ, seu iis granulis, ex quibus cos pertexitur, ut crassitudo coticularis talchi pelluciditati, levviorique obstiterit; et talchica flexilitas obstiterit cotis rigori. Fabricii de Peiresc. vita per Petrum Gassendum. Quedlinb.* MDCCV, p. 254.

I pezzi di questo quarzo che hanno perduto il loro odore, diventano trasparenti col tufforli nell' acqua; mentre quelli che hanno ancora odore rimangono opachi. Il quarzo fetido, le di cui qualità sono state qui riferite, si ritrova nei contorni di Nantes e Chanteloub nel dipartimento de l'Haute-Vienne. Esso si riscontra col feldspato e colla mica, e forma anche una parte componente del granito primitivo di que' contorni. Anche *Lelièvre* trovò nell' isola d'Elba il quarzo fetido, che si distingue però da questo tanto per le sue qualità esterne, come pure in risguardo geognostico (*Annal. du Museum d'hist. nat.* tom. IX, p. 392 e seg.).

*Haüy* distingue inoltre il *quarzo nectico*. Questo quarzo si ritrova in piccoli pezzi tubercolosi di colore bianco gialliccio, oppure bigio. Esso è grossolano alla spezzatura, alcune volte è internamente cellulloso e corroso. Fatto in polvere si fa sentire come magro: galleggia sull' acqua, fino a che se ne è riempito e cade al fondo.

*Vauquelin* ritrovò nell' esemplare stato da esso analizzato:

| | |
|---|---|
| Silice. . . . . . . . . . . | 98 |
| Carbonato di calce . . . . | 2 |
| | 100 |

Il suo luogo nativo è Saint-Dtien.

Meritano menzione il quarzo di San-Georgenstadt, imperfettamente cristallizzato, con un coprimento di pietra marziale rossa, come pure il quarzo cubico dei contorni di Stuttgard (*Jäger Denkschriften der Aerzte und Naturforscher Schwabens*, tom. I, p. 293 e seg.).

(V. *L. A. Emmerling's Lehrbuch der Mineralogie*, tom. I, p. 111 e seg. *Blumenbach's Handbuch der Naturgeschichte*, edizione settima, p. 544 e seg.).

QUASSIA. — V. l'art. PRINCIPIO AMARO.

RABARBARO. — Il rabarbaro è la radice del *rheum palmatum*, e forse di altre specie di *rheum*. Giunge a noi principalmente dalle parti settentrionali della China, col mezzo della Russia, ma da più anni è desso coltivato in Inghilterra. Questa è una radice grossa, oblunga od orbiculare: è esternamente di un colore bruno carico, con delle strisce nere e rossiccie: internamente è d' un giallo rossiccio; ed allorchè è fresca contiene un sugo del medesimo colore. Finora non si è fatta ancora l' analisi chimica esatta del rabarbaro; ma sembra dietro le sperienze di *Neumann* (*Chem.* p. 360) che l' acqua ne disciolga ad un dipresso 0,50, e che l' alcool tolga appena qualche cosa al residuo. Secondo le proprietà dell' estratto acqueo, descritte da questo chimico, questa radice sembra essere principalmente composta d' estrattivo e di principio amaro, e che contenga del concino. Vi si manifesta anche una materia resinosa di un giallo verdiccio che vi esiste in piccola quantità. *Scheele* (*Crell's Annal.* tom. I, p. 34) separò da questa radice circa 0,166 del suo peso di ossalato di calce. Ma questo sale non è preso dall' acqua. *Bouillon Lagrange* (*Ann. de chim.* tom. LV, p. 152) ottenne dalle foglie di questa pianta una quantità considerabile d' ossalato di potassa con eccesso di acido, e dell' acido malico.

RAME ( Miniera di ). RAME.

RAME ( Miniera del ). *Mineræ cupri.* -- La natura ci somministra il rame : 1.° *Rame nativo.* 2.° *Miniera bianca di rame*, che secondo *Henkel* ( *Kieshistorie*, p. 210 ) consiste di 40 parti di rame coll' arsenico e col ferro. 3.° *Miniera di rame splendente.* Questa si divide nelle seguenti varietà : rame splendente flessibile, le cui parti componenti sono, secondo *Klaproth* ; 78,50 rame ; 2,25 ferro ; 18,50 solfo ; 0,75 silice ( *Klaproth*, *Beitr. zur Kem. Kenn.* II, p. 279 ) ; rame splendente comune. Parti componenti del comune frangibile di Rotenburg ; 76,50 rame ; 0,50 ferro ; 22 solfo (*Klaproth*, *Beitr.* IV, 39) ; rame splendente lamelloso ; 56 rame e solfo ( *Klaproth* nelle *Beobacht, und Entdeck.* tom. I, p. 187 ). 4.° *Miniera screziata di rame.* Parti componenti ; 63,7 rame ; 11,7 ferro ; 19 solfo ; 4,5 ossigeno ( *Klaproth*, *Beitr.* II, 286 ). 5.° *Pirite di rame.* Parti componenti della pirite di rame di Sainbel ; 37 solfo ; 32,2 rame ; 32,3 ferro ; di Baygorry ; 35 solfo ; 30,5 rame ; 33 ferro ( *Gueniveau* nel *Journ. des mines*, vol. XXI, p. 116, e nel *Journ. für Chem. und Phys.* tom. IV, p. 317). 6.° *Miniera bigia fina.* Parti componenti della miniera bigia fina di Kapnik ; 37,75 rame ; 22 antimonio ; 5 zinco ; 3,25 ferro ; 28 solfo ; 0,25 argento ed ossido di manganese insieme ; della miniera bigia fina in masse di Poratsch nell' alta Ungheria ; rame 39 ; antimonio 19,5 ; ferro 7,5 ; mercurio 6,25 ; solfo 26 ; della miniera fina in masse di Annaberg ; rame 40,25 ; argento 0,3 ; antimonio 23 ; ferro 13,5 ; solfo 18,5 ; arsenico 0,75 ; della miniera bigia fina in masse di Zilla a Clausthal ; rame 37,5 ; argento 3 ; antimonio 29 ; ferro 6,5 ; solfo 21,5 ; della miniera bigia fina cristallizzata di S. Venceslao a Wolfach ; rame 25,5 ; argento 13,25 ; antimonio 27 ; ferro 7 ; solfo 25,5 ; della miniera bigia fina in masse del Perù ; rame 27 ; argento 10,25 ; antimonio 23,5 ; ferro 7 ; piombo 1,25 ; solfo 27,75 ( *Klaproth*, *Beitr.* IV, 54 e seg. ). 7.° *Miniera rossiccia* di Virke a Freiberg ; rame 41 ; argento 0,4 ; arsenico 24,1 ; ferro 22,5 ; solfo 10 ; di Krüner a Freiberg ; rame 48 ; argento 0,5 ; ferro 22,5 ; arsenico 14 ; solfo 10 ; di Jonas a Freiberg ; rame 42,5 ; argento 0,9 ; ferro 27,5 ; antimonio 1,5 ; arsenico 15,6 ; solfo 10 ( op. cit. p. 40 e seg. ). 8.° *Miniera nera di rame.* 9.° *Miniera rossa di rame.* Varietà : miniera rossa di rame, compatta ; miniera rossa di rame, lamellosa ; miniera rossa di rame, capillare. Parti componenti della miniera rossa di rame, lamellosa della Siberia, secondo *Klaproth* ( *Beitr.* IV, 29 ) ; rame 91 ; ossigeno 9. 10.° *Miniera di mattone.* Varietà : miniera di mattone terrea ; miniera di mattone compatta. Parti componenti, rame, ferro ed ossigeno. 11.° *Rame–lasur.* Specie : rame–lasur comune ; rame–lasur raggiato. Parti componenti del rame–lasur raggiato della Siberia ; rame 56 ; ossigeno 14 ; acido carbonico 24 ; acqua 6 ( *Klaproth*, *Beitr.* IV, 33 ). 12.° *Malachite.* Varietà : malachite fibrosa. Parti componenti secondo *Klaproth* ( *Beitr.* II, 290 ) ; rame 58 ; acido carbonico 18 ; ossigeno 12,5 ; acqua 11,5 ; malachite compatta. Parti componenti secondo *Fontana* ( *Kirwan's Mineral.* ediz. seconda, p. 165 ) ; ossido di rame 66 ; acido carbonico 23 ; acqua 6. 13.° *Verde di rame.* Parti componenti del verde di rame di Siberia, secondo *Klaproth* ; rame 40, ossigeno 10 ; acido carbonico 7 ; silice 26 ; acqua 17 (*Beitr.* IV, 36). 14.° *Verde di rame ferrurato.* Varietà : verde di rame fer-

rurato terreo; verde di rame ferrurato a scorie. 15.° *Arseniato naturale di rame.* 16.° *Muriato naturale di rame.* 17.° *Solfato naturale di rame.* 18.° *Fosfato naturale di rame.* Parti componenti di quello di Birneberg a Rheinbreitbach a Köllu, secondo *Klaproth*; ossido di rame 68,13; acido fosforico 30,95 ( *Beitr.* III, 206 ).

Il carbonato di rame è stato scoperto a Chessy presso Lione.

Il rame azzurro si riscontra in grandi gruppi cristallizzati, i di cui cristalli alcune volte hanno un pollice e più di grossezza.

Si trovano de' singoli cristalli molto regolari.

La loro forma ordinaria è un romboide un poco sbieco, nel quale gli angoli delle facce fondamentali sono pochissimo sporgenti e gli angoli acuti sono mozzati.

La forma de' noccioli de' cristalli è un ottaedro.

Il colore de' cristalli è di un bell'azzurro; essi hanno una rimarcabile durezza.

L'analisi diede la seguente proporzione delle parti componenti:

| | |
|---|---|
| Rame metallico . . . . | 56,00 |
| Ossigeno . . . . . . | 12,75 |
| Acido carbonico . . . . | 25,00 |
| Acqua . . . . . . . | 6,25 |
| | 100,00 |

La proporzione delle parti componenti del carbonato di rame verde in forma di aghi setosi di un bel verde di smeraldo, parimente di Chessy, è:

| | |
|---|---|
| Rame metallico . . . . | 56,10 |
| Ossigeno . . . . . . | 13,90 |
| Acido carbonico . . . . | 21,25 |
| Acqua . . . . . . . | 8,75 |
| | 100,00 |

( V. *Vauquelin*, *Annales du Musée d'hist. nat.* tom. XX ).

*Thomson* ha analizzato un carbonato di rame del Messico.

La miniera aveva un colore verde, come il verderame. La maggior parte degli esemplari erano a guisa di grappoli. Lo splendore era quello del vetro. La spezzatura era densa e concoide. Il tutto era composto di grani che erano un poco più grandi di un seme di senape. Agli angoli era trasparente. La durezza era quella dello spato calcare. Il suo peso specifico = 2,238.

Cento parti della medesima diedero coll' analisi:

| | |
|---|---|
| Carbonato di rame . . . | 69,44 |
| Silice. . . . . . . . | 25,31 |
| | 94,75 |

Se poi la perdita di 5,25 dipendesse dall' acqua sviluppatasi, oppure da qualche errore nell'analisi, non lo si potè riconoscere col mezzo di una contro-esperienza, a motivo della mancanza di una sufficiente quantità di miniera ( *Thomson's Annals*, num. XL, p. 321 ).

Quelle miniere di rame, nelle quali il rame si ritrova combinato

coll'ossigeno e coll'acido carbonico, possono essere fuse semplicemente col carbone e coi necessarj flussi. Un trattamento molto più difficile si esige pel rame combinato collo zolfo.

Si torrefa questo onde dissiparne in parte lo zolfo; ma contenendo queste miniere inoltre frequentemente un poco di ferro, è questo, in tal modo, parimente in parte ossidato. Quindi si fa fondere la miniera. In questo stato non si ritrova ancora punto rame metallico, ma beosì una massa piuttosto dura che consiste di rame, solfo e ferro (alcune volte anche d'arsenico, antimonio e zinco); in conseguenza delle medesime parti componenti della miniera stessa, colla sola differenza che gli fu tolta una porzione di solfo e di ferro; perciò ha acquistato una maggiore quantità di ossigeno; anche la matrice mescolata ancora col metallo ne è seperata in qualità di scorie. Si chiama il rame in questo stato *metallina cruda*.

Si torrefa di nuovo per più volte la metallina cruda; ed in tal modo ne viene sempre più diminuita la quantità dello zolfo. Colla successiva fusione col carbone le è tolta una rimarcabile quantità di ossigeno, ed il rame vi si ritrova combinato in gran parte in istato metallico, e si chiama *rame nero*. Inoltre rimane ancora all'indietro una porzione di rame combinato con molto solfo e ferro che si chiama la *pietra* (*pietra media*, *pietra povera* secondo che è stata torrefatta e fusa più volte). La pietra si distingue poco dalla metallina cruda. Solo allorchè il rame contiene dell'argento, ha la pietra media meno argento della metallina cruda; la pietra povera ne contiene quasi nulla affatto; poichè l'argento che ha poca affinità collo zolfo passa nel rame nero che è il primo che si separa.

Si ritrova nel rame nero ancora un poco di solfo e di ferro, e bisogna spogliarnelo. Il processo che vi s'impiega consiste nel fondere il rame nero fatto in pezzi su di un focolare colla polvere di carbone e coll'argilla, e lo si tiene in flusso per qualche tempo. Il ferro ha un'affinità molto maggiore per lo zolfo che pel rame; si combina quindi con quello, ed è spinto in forma di scorie alla superficie del rame che si fonde. Si promuove la scorificazione del metallo in fusione col mezzo di una corrente d'aria che vi si fa passare sulla superficie con un mantice.

Allorchè il rame ne è puro, si diminuisce il fuoco, e quando la parte superiore del rame fuso si rapprende in un pane, si spruzza con dell'acqua calda la di lui superficie. Si separa la superficie rappresa con una tanaglia, si spruzza di nuovo coll'acqua il metallo che sotto di essa è ancora in flusso, e ripetendo questa operazione si converte tutta la massa in pani che si chiamano *rosette*.

Il rame *rosetta* si rende duttile fondendolo e colandolo entro pretelle di forma conica, le quali sieno pria state riscaldate ed impolverate colla calce; in seguito lo si lavora alla fucina martellandolo.

Si può ottenere dalle miniere di rame solforate il rame, anche per via umida. A tale oggetto si converte il rame solforato col mezzo della torrefazione in solfato, si scioglie questo nell'acqua, e si precipita dalla soluzione, coll'aggiungervi del ferro vecchio, il rame metallico in qualità di *rame di cementazione*. In alcuni luoghi si trova naturalmente questa combinazione del rame coll'acido solforico (vitriuolo di rame naturale) sciolto nell'acqua, e lo si cimenta nell'indicata maniera, onde ottenerne il rame di cementazione.

I migliori rami sono quelli che si hanno dalle miniere pure di rame che non contengono piombo: non devono essere questi raffinati dal piombo sull' argento; imperocchè in questo caso, anche col trattamento il più diligente, conterrebbero un poco di piombo.

Una specie preferibile di rame puro è quella del Giappone. Essa giunge a noi in piccole barre, è sommamente duttile e di una grana molto fina. Si pretende che al Giappone si coli il rame fuso sopra una tela tesa su di un graticcio di ferro, posta sott' acqua; il che gli dà la forma conosciuta. La Società delle Indie orientali fa fabbricare molto rame a Revenbead in piccole barre del colore della cera di Spagna che i Cinesi vendono per rame del Giappone (*Neueste Reise durch Engeland, Schottland und Irland*, ecc. *von P. A. Nemnich*, *Tübingen*, 1807, p. 382). Il rame d' Inghilterra, d' Ungheria e del Tirolo appartiene alla specie del rame il più puro.

In quanto alle miniere di rame che contengono dell' argento, trovasi l' argento nella maggior parte nel primo rame nero. Onde ottenere quest' argento dal rame nero, ne' casi in cui ne convenga, per la spesa, l' estrazione, se ne eseguisce l' operazione, che chiamasi il *raffinamento*. Questa operazione ha per principio che l' argento ha maggiore affinità col piombo che col rame, e si fonde già con questo ad un calorico, col quale il rame sta ancora solido. Si fonde dunque il rame che contiene l' argento colla necessaria quantità di piombo nella fornace di rinfrescamento. Per ciascun' oncia d' argento in un centinajo di rame, si esigono sedici libbre di piombo; se però il rame nero contiene già il piombo, deve essere questo preso allora nel calcolo e dedotto da quella quantità (V. gli art. Argento, Coppellazione).

La massa formatasi col fondere insieme il rame ed il piombo si fa passare in forme di ferro coperte di argilla, in cui il metallo acquista la forma di focacce dense rotonde, che chiamansi *pezzi di raffinamento*. Affinchè la mescolanza non sia troppo refrattaria, ed il rame si fonda pure insieme, vi deve essere aggiunta una piccola quantità di piombo; da un altro lato però non deve la quantità del piombo essere troppo grande, perchè altramente il rame non potrebbe sostenere il fuoco. Generalmente bisognano per un pezzo di rame di raffinamento di 75 libbre che contenga 16 once d' argento, 256 libbre di piombo.

Onde separare poi dai pezzi di raffinamento il piombo e l' argento col lasciarne all' indietro il rame si fa uso di una fornace oblunga, detta *fornace di raffinamento*, che consiste di un muro al di dietro e di due muri laterali bassi, i di cui muri di fodera formano interiormente un solco risultante di due piani obliqui che si riuniscono insieme nella padella del focolare anteriore. Anche i muri di fodera si portano superiormente in una direzione obliqua, l' uno verso l' altro, in modo però che rimanga uno spazio intermedio; o stanno sulle loro facce oblique delle piastre di ferro che colle loro parti inferiori s' inclinano a vicenda, ma non però si toccano, ed in modo che interiormente per la loro lunghezza rimane uno spazio, nel cui mezzo si pone un pezzo di legno, e si legano all' intorno colle lastre per l' affinamento che formano una cassa che si porta fino alla parete posteriore. Si gettano allora dalla parte superiore i pezzi di affinamento con del carbone che ha una corrente d' aria col mezzo di una canna posta nella parete posteriore (V. anche le tavole III e IV e le corrispondenti descrizioni).

Allorchè il fuoco è salito al necessario grado, ne fluisce il piombo

penetrato dall'argento in flusso nel focolare, e da questo in una padella. Si vede facilmente che il fortunato effetto di questo lavoro dipende dal conveniente regolamento del fuoco, e che questo deve essere rinforzato verso la fine dell'operazione. I restanti pezzi di rame hanno molto perduto del loro volume e sono divenuti molto porosi. Essi non hanno perduto ancora al fuoco leggiere tutto il piombo contenente l'argento. Si portano dessi quindi in un'altra fornace, che è una specie di fornace di raffinamento fornita di molte vie nelle quali possono questi pezzi essere trattati con un fuoco più forte, ed ove pure il piombo del raffinamento ne gocciola. Il rame compiutamente raffinato è fuso in pretto rame, dopo essere stato pria spogliato del piombo che vi è aderente e che si ottiene col raffinamento, come si è detto negli art. Argento, Coppellazione.

Ne succede col raffinamento una perdita che deriva dal rame col piombo, ferro e zolfo in uno stato di ossidazione, e di cui si tiene conto per ottenerne un cattivo rame.

Essendo la separazione dell'argento dal rame nero col mezzo del raffinamento dispendiosa ed imperfetta, si è proposto un nuovo metodo, onde effettuare questa separazione già nella metallina cruda, trattando questa col piombo già in flusso. La metallina cruda consiste di rame, di poco argento, di solfo e di un poco di ferro; ed ha sì poco solfo che non può prendere più metallo. Il piombo ha maggiore affinità collo zolfo che coll'argento, passa quindi la metallina cruda in flusso pel piombo, prende essa perciò da questo, secondo la proporzione della sua tenuta d'argento, il piombo; e ne lascia quindi in libertà l'argento. Questo si combina col restante piombo, e si può quindi ottenerlo colla coppellazione. Questo processo è di Gren (*Scherer's Allgem. Journ. der Chem.* tom. IV, p. 155. — V. inoltre sull'affinamento *Schlüter's Unterricht von Hüttenwerker*, e *Richter* nel *Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. VI, p. 355 e seg.).

La seguente notizia onde ottenere il rame dallo *schisto rameo* nella contea di Mannsfeld deve interessare.

I fiumi di questa contea sono il Neuendörfer, Straushöfer, Langenthaler, Tiefthaler, Burgorner, Rathenweller, Trothügler, Jägersborger, Tresewitzer e Saalberger.

Le miniere sono di *schisto rameo*, in cui il rame ora è sparso, ora finissimamente sparso, ora efflorescente come rame giallo, pirite di rame e miniera vitrea.

In quanto alle miniere che poco resistono all'aria, vi è il rame in forma di verde di rame, oppure di azzurro di rame.

Si ritrova sempre il rame nativo in fini frammenti ed in fogliette.

Queste miniere sono povere.

Le miniere più ricche, ma rare, sono quelle di miniera azzurra di rame del fiume Burgorner, che contengono in 48 centinaj 158 libbre di rame nero.

Le più povere di Neuendörfer ne contengono al più 58 libbre.

Il medio di dieci anni dà 5/4 libbre di rame nero su di un centinajo di *schisto rameo*.

Lo *schisto rameo* consiste di allumina e di calce, ed oltre il rame, di ferro, di zinco, di niccolo, d'arsenico, di cobalto; quello di Tiefenthaler anche di un poco di piombo bituminoso e di zolfo; quest'ultimo è il mezzo mineralizzatore.

Si torrefa per prima cosa lo *schisto rameo*. A tale intento si fa un letto di esso non affatto calcinato sul suolo all'aria aperta, che sia alto 3/4 fino ad 1 piede. Si pone su questo letto uno strato di legne, e su questo si mettooo a vicenda degli strati di legne e di miniera molto iofiammabile, fino a che il tutto abbia l'altezza di 6 ad 8 piedi, e la forma di nna piramide troncata.

Si copre l' intera catasta della torrefazione di miniera pestata finamente; e si accende lo strato inferiore delle legne.

Si sviluppa pel fuoco, mantenuto da una canna posta oel mezzo della catasta, la quale abbia l' altezza di 3 in 4 piedi, lo zolfo dello schisto rameo, che si accende in parte, e promuove la torrefazione di tutta la catasta. Dura quest' operazione 12 fino a 15 settimane, prima che tale catasta sia compiutamente bruciata.

Dopo il raffreddamento il colore nericcio della miniera è cambiato in rosso gialliccio: essa ha perduto il 25 per cento in peso.

La miniera torrefatta è fusa in metallina cruda.

Si eseguisce ciò nelle fornaci a doppio focolare in cui fluisce la miniera fusa in metallina cruda ed in iscorie.

Hauno qneste fornaci l' altezza di 18 piedi, sono profonde 32 pollici, larghe 29 nella parte posteriore.

Onde rendere più facile la vetrificazione delle miniere che contengono molta allumioa, si aggiunge a 48 centinaj delle medesime un centinajo di spato fluore, ed un poco più di tre centinaj di scorie.

La fornace è maotenuta col fuoco di carbone, e si poue in essa a vicenda uno strato di scorie, di spato fluore e di carbone e si avviva col mantice.

La miniera fusa in iscorie ed in metallina cruda fluisce pel foro praticato nell' infossamento del focolare anteriore.

La metallina cruda si depone inferiormente, le scorie leggieri molto facili alla fusione stanno su di essa. Si estraggooo coo una forca di ferro, si formaoo in pezzi rotondati e si veodono come combustibili.

Tosto che l' infossamento è pieno della massa fusa, si chiude il foro e si apre il suo vicino, onde lasciar fluire la massa fusa io un altro infossamento nel focolare anteriore.

La metallioa cruda che si ritrova oel primo infossamento, è, tosto che si raffredda alla superficie, levata in piastre, oppure se ne toglie tutto il regolo.

Il lavoro dura per sei settimane.

Si lutano i focolari anteriori ogni due o tre giorni colla polvere di carbone e coll' argilla.

Non si otteogono su 48 centinaj di schisto rameo affatto 3 centinaj di metallina cruda di rame, la quale è una mescolanza di rame solforato, e di ferro con un poco d' argento e d' arsenico.

Il centinajo di metallina cruda contiene ordinariamente 28-30 libbre di rame effettivo, e 3 a 4 loti d' argento.

Lo stato solforato del metallo lo rende facile alla fusione, e proprio a separarsi dalle scorie refrattarie al fuoco.

Il ferro si depone in parte in ferro solforato, e la calce di ferro semi-vetrificata, mescolata col regolo di ferro, col niccolo, col cobalto e coll' arsenico si depoue nel suolo della fornace (1): questa è gettata

(1) Essendo il ferro più refrattario al fuoco del rame, esso non cade,

via, se contiene 1/8 ad 1/6 dramme di oro e 2 1/6 a 2 3/4 dramme di argento per ogni centinajo.

Onde separarne lo zolfo si fanno 80 a 100 centinaj di metallina in pezzi della grossezza di un pugno, e si torrefano all'aria libera; i pezzi poi si fanno più piccoli con una nuova torrefazione.

Deve aumentarsi la quantità del combustibile nella successiva torrefazione, diminuendosi la quantità dello zolfo.

Nell' ultima torrefazione si stratifica la metallina col carbone.

La torrefazione è terminata, allorchè il rame si presenta nella spezzatura porosa, spugnosa in istato metallico.

Si eseguisce colla pietra di rame ulteriormente torrefatta il lavoro di concentrazione (nella medesima fornace e nel medesimo modo come per la fusione dello schisto rameo).

Cento centinaj di pietra grezza danno 50 centinaj di pietra concentrata.

Si chiama generalmente *pietra* il prodotto che non si presenta ancora colle proprietà esterne del metallo, cioè colore, frattura, splendore.

Si levano le scorie dal focolare: la pietra concentrata è fatta in pani di 1/2 di forza.

Le scorie che si ottengono con questo lavoro si aggiungono in parte alla fusione della miniera.

La pietra torrefatta è concentrata nella medesima maniera della metallina per cinque a sei volte, ed ora è atta ad essere fusa in rame.

Si levano a tale oggetto dalla fornace tante pietre che si possono; e vi si aggiungono delle scorie, in parte onde rendere più facile la fusione, ed in parte per difendere il metallo fuso dal contatto della corrente dell' aria.

Anche in questo caso si separa il metallo solforato che si depone sul rame nero.

Si spruzza dell' acqua fredda sul rame nero, se ne leva il pane di rame, raffreddatasi, e si tuffa nell' acqua fredda, per cui si separa nel medesimo tempo la crosta di scorie, ed il metallo si presenta collo splendore del rame.

Il rame solforato, che su di un centinajo contiene 70 libbre di rame, è torrefatto per quattro o cinque volte, ed aggiunto al rame che deve essere fuso.

Il rame nero è frangibile, e contiene ancora sostanze straniere. — Onde estrarre da esso l' argento lo si coppella.

Per la coppellazione si fondono insieme 2 1/2 centinaj di piombo e 3/4 centinaj di rame nero; allorchè questa mescolanza contiene 18 a 19 loti d' argento fino.

I pani di rame nero sono fatti in pezzi da pestatoj mossi dall' acqua.

Si pesano di questi 72 volte 3/4 centinaj, ed altrettanto 2 1/2 centinaj di regolo di piombo; si fonde ciascuna posta l' una dopo l' altra in una fornace di rinfrescamento col carbone, e si ottengono

---

come bisogna, in flusso, allorchè comincia a mancare lo zolfo necessario alla fusione del rame, ma si depone in pezzi nella fornace fusoria, in modo che si deve rompere la fornace onde estrarlo.

col lasciar fluire nella padella che ritrovasi avanti la fornace la massa fusa, 72 pezzi di coppella.

Si pongono di queste piastre rotonde, grosse, otto pezzi ad un tratto nella fornace di coppellazione.

Il focolare della fornace consiste di due piani inclinati l'uno verso l'altro.

Si pongono su questi piani i pani, in modo che siano distanti l'uno dall'altro; e si circondano con una cassa di ferro, e si dà fuoco al carbone.

Tosto che essi cominciano ad arroventarsi gocciola fra ambidue i piani il piombo, che contiene l'argento, e si raccoglie in un infossamento, dal quale viene levato.

Il piombo fluito è impiegato pel rinfrescamento ricco (1) di un nuovo rame nero. Si coppellano i pezzi di coppella ottenutisi, si pone il piombo che contiene l'argento (circa 150 centinaj) nella fornace e si affina.

L' operazione della coppellazione consiste in ciò che segue.

Il piombo si combina colla fusione non chimicamente col rame, ma solo meccanicamente; si combina però chimicamente colla maggior parte del rame che contiene dell'argento.

Si separa il piombo con un fuoco, col quale non si fonde il rame, coll'argento combinatovi chimicamente, o fluisce come l'acqua da una spugna che ne sia inzuppata.

Il rame restante sul focolare di coppellazione che non è più rotondo, ma oblungo, contiene pure un poco di piombo e di argento, e lo si tratta di nuovo, allorchè ne valga la spesa, nella fornace, che deve essere tenuta accesa colle legne. Lo si tiene esposto per 36 ore ad un fuoco più forte col quale si fonde il piombo contenente l'argento in iscorie. Se ne estinguono allora i pezzi nell'acqua dai quali si separa un poco di massa contenente ancora un poco di piombo.

Si riducono i resti del piombo dai quali fu tolto l'argento con una ripetuta fusione; come pure le scorie che ne accadono, che essendo ancora ricche sufficientemente di argento, sono fuse per tre o quattro volte.

Rimane con un processo regolare all'indietro un loto, e con un negligente due loti d'argento.

I pezzi che sono frangibili e non malleabili si fondono in una quantità di tre centinaj in una fornace che rassomiglia ad una fucina di fabbro ferrajo, nella quale giace il rame fuso che cola in un infossamento praticatovi.

La corrente d'aria di due mantici scorre sul rame in flusso, tiene i carboni bene accesi, ed accade la vetrificazione de' metalli stranieri mescolati col rame.

Le scorie che si formano sono in parte levate ed in parte staccate.

---

(1) Si chiama *rinfrescamento povero* il primo rinfrescamento, in cui il piombo non è tanto ricco d'argento, onde separarne questo di nuovo: si chiama *rinfrescamento ricco* il secondo rinfrescamento, in cui il piombo contenente l'argento coppellato dai pezzi di coppellazione è posto di nuovo nel rame nero contenente l'argento, a fine s'inricchisca coll'argento del medesimo.

L' operajo conosce al colore, alla durezza, ecc. del saggio che estrae il compimento del metallo.

Se si protrae troppo il lavoro del compimento, vi produce perdita la vetrificazione e l'ossidaziooe che ne succede.

Questo processo è diretto a far sì che l' aria atmosferica, che si fa operare sulla superficie del metallo che si fonde, produca l' ossidazione del ferro, dell' arsenico, ecc., prima che sia ossidato il rame.

Onde ottenere il rame in uno stato di purità chimica lo si scioglie nell' acido nitrico, e lo si precipita col mezzo di una piastra di ferro polita. Anche l' ossido nero di rame ottenutosi col mezzo della decomposizione dell' ammoniuro di rame, dà, fuso con un egual peso di vetro pestato e di pece, un bottone di rame puro.

Si convince che una miniera contiene del rame pel coloro azzurro che essa comunica all' acido solforico. Se si mette nella soluzione dell' acido solforico della miniera contenente il rame, del ferro, ne precipita il rame in istato metallico.

Pei saggi per via secca ritrovò *Klaproth* essere preferibile il flusso nero al flusso di riduzione composto di vetro, di borace e di polvere di carbone, proposto da *Gellert*, *Tillet* ed altri. Si mescola la miniera contenente il rame, fatta in polvere, con quattro parti di polvere di carbone, e la si torrefa fino alla totale consumazione del carbone. La miniera torrefatta è combinata con quattro parti di colofonia e tre parti di flusso nero, posta nel cornetto da saggio, coperta di sal comune ed esposta all' azione del fuoco di una fucina. Arroventatisi compiutamente i carboni, si travaglia per 20 minuti coi mantici.

Il carbonato di rame nativo è fatto in polvere e mescolato colla quantità tripla di flusso nero e colla quinta parte di colofonia e coperto col sal comune; e lo si fonde come sopra.

Si trova però solo imperfettamente colla via secca la tenuta della miniera di rame; molto più esatta è la sua decomposizione per via umida. La miniera fatta in polvere è bagnata coll' acido muriatico e riscaldata fino all' ebollizione; e per promuoverne la soluzione vi si aggiungono a poco a poco delle piccole porzioni di acido nitrico. La soluzione della miniera è liberata dallo zolfo, che se ne separa, la si digerisce con una nuova quantità di acido muriatico e coll' aggiunta a gocce dell' acido nitrico, quindi la si raccoglie sul feltro. Si aggiunge alla soluzione dell' acido muriatico dell' ammoniaca caustica fino a che ne accade di nuovo la soluzione dell' ossido di rame; si soprasatura il fluido ammoniacale coll' acido solforico, e se ne precipita a caldo il rame col ferro ( *Beitr. zur Kem. Kenn. der min. Körp.* II, p. 278 e 288 ).

Onde estrarre dalle miniere povere di rame che contengono pochissimo rame, il rame in piccolo, si torrefauo le medesime e si bagnano coll' ammoniaca liquida, dopo essere state fatte in polvere fina, onde scoprire se contengono generalmente del rame. Se l' ammoniaca liquida si fa azzurra, indica essa la presenza del rame; si mescolano allora due centinaj di saggio con due centinaj di flusso nero, un sesto di centinajo di polvere di carbone, un centinajo di minio puro, tre centinaj di sale comune decrepitato, ciascuno fatto in polvere fina, e si fonde la mescolanza in un cornetto da saggio. Dopo il raffreddamento si trova sul fondo un regolo di piombo che contiene il rame della miniera povera. Si fa questo in pezzi minuti e

lo si getta nell' acido nitrico allungato. Allorchè la soluzione è stata ancora allungata con due parti (del peso dell' acido) di acqua, se ne precipita il piombo col mezzo dell' acido solforico. Si precipita dalla restante soluzione feltrata il rame in metallo con un chiodo di ferro (*Ilsemann* nei *Crell's Beiträgen zu der Chem. Annal.* tom. I, fasc. 1, p. 58).

*Vauquelin* pone in avvertenza che non è punto facile il determinare la quantità del rame sciolto in un acido col mezzo della precipitazione col ferro, oppure collo zinco.

Se non si usa la necessaria precauzione rimane o un poco di rame nella soluzione, oppure precipita nello stesso mentre il rame in uno stato d' ossido col ferro, ovvero collo zinco.

Il primo caso avviene, allorchè il ferro e lo zinco non rimasero per tempo sufficiente nella soluzione, il secondo quando vi si lascino stare troppo a luogo, e non si abbia la diligenza di mantenere soverchiamente acida la soluzione.

I mezzi onde prevenire gli errori che ne possono accadere sono i seguenti:

1.° Si deve impiegare a preferenza di tutti gli acidi l' acido solforico, onde sciorre l' ossido di rame che si vuole precipitare in uno stato metallico col ferro, oppure collo zinco;

2.° Lo zinco, specialmente quello che è stato più volte sublimato, è da preferirsi al ferro per precipitare il rame;

3.° La soluzione del rame deve essere diluita coll' acqua e deve contenere tanto acido solforico soverchio che ne succeda una leggiere effervescenza; e si deve mantenere quest' eccesso di acido fino a che tutto il rame siasi precipitato dalla soluzione;

4.° Se non si ritrova più rame nella soluzione, il che facilmente si riconosce, da che allora diventa affatto scolorata, come pure al suo sapore, si deve toglierne il ferro, oppure lo zinco, ed agitarla di tempo in tempo, affinchè le particelle del ferro, oppure dello zinco che potrebbero essere mescolate col rame, ne siano sciolte di nuovo;

5.° Deve finalmente lavarsi il rame per più volte nell' acqua bollente e seccarsi ad un calorico moderato (*Gilbert's Annal.* tom. XLV, p. 115–116).

(V. *A. G. L. Lentin's Briefe über Anglesea*; Leipzig, 1800. — *Hermann's Naturgeschichte des Kupfers*, ecc.; Petersburg, 1793).

## TAVOLA III.

*Fornaci impiegate pel trattamento delle miniere di rame.*

Tutte le fornaci sono del genere di quelle dette a *riverbero*, e possono essere divise in cinque specie;

1. Fornace di calcinazione;
2. — di fusione;
3. — di torrefazione;
4. — di raffinamento;
5. — di riscaldamento.

*Fornace di calcinazione* ( fig. 1, 2, 3 ).

È composta questa fornace di una parte anteriore *A* che rinchiude il focolare, il cenerajo e la gratta : un ponte di focolare (*autel ou pont de chauffe*) separa questo focolare dal suolo *B* della fornace. Questo è orizzontale e traforato da quattro buchi *b*, posti rimpetto a ciascuna delle porte *c*, col mezzo de' quali è facile il far cadere il minerale calcinato sotto l' arca *C*.

Le dimensioni del suolo variano dai 5 metri e 20 centimetri, a 5 metr. e 80 cent. di lunghezza, e da 4 metr., 30 cent. a 4 metr. 90 cent. di larghezza. Si vede che esso presenta ad un dipresso la forma di un' ellissi tagliata alle due estremità del suo grand' asse.

Le dimensioni corrispondenti del focolare sono da 1 metr., 40 cent. a 1 metr., 55 cent. in un senso, e di 0 metr., 92 cent. nell' altro.

Il ponte del focolare ha 0 metr. 61 cent. di densità, alcune volte è traversato da un condotto longitudinale, destinato a condurre l' aria esterna sul suolo della fornace, come si vede nella fig. 4 (V. sotto *fornace di torrefazione*).

La volta della fornace, come si vede nello spaccato longitudinale (fig. 2), s' abbassa dal focolaro fino al cammino; la sua altezza al disopra del suolo è di 0 metr., 65 cent. presso il ponte, e solamente di 0 metr. 20 cent. a 0 metr., 30 cent. al disotto del cammino.

Le due porte *c* a ciascun lato della fornace ( alcune volte non se pone che una da un lato e due dall' altro ) sono come quella del focolare *c*, in un telajo o bocca di ferro fuso ; esse servono a introdurre la miniera od a ritirarla per farla cadere nell' arca.

Il cammino *f* posto all' angolo della fornace è in comunicazione coll' interno per mezzo di un condotto inclinato.

Due tramogge *E*, composte di quattro lastre di ferro fuso, mantenute da un' armadura di ferro, sono poste rimpetto ed al disopra delle porte ; un foro *i* praticato nella volta permette di far discendere il minerale sul suolo.

La fornace descrittasi serve per calcinare la miniera ed il battuto della prima fusione ; alcune volte s' impiegano per la calcinazione del battuto fornaci a due piani ; in questo caso le loro dimensioni sono un poco minori. Sono praticate due porte lateralmente a livello di ciascun suolo; ed un ponte mobile di legno è disposto in modo che gli operaj possono travagliare al piano superiore.

*Fornace di fusione* ( fig. 5 e 6 ).

Queste fornaci sono più piccole delle precedenti, il loro suolo *A B*, che è parimente ellissoidale non ha più di 3 metr., 37 cent. a 3 metr., 42 cent. di lunghezza e 2 metr., 30 cent. a 2 metr., 45 cent. di larghezza.

Il focolare *C* è proporzionalmente più grande che nelle fornaci di calcinazione ; le sue dimensioni sono di 1 metr., 0,7 cent. ad 1 metr., 20 cent. di lunghezza, sopra 0 metr., 92 cent. a 1 metr., 0,7 centr. di larghezza. Si è adottato questa proporzione a fine di produrre una temperatura sufficientemente alta per fondere il minerale. È per lo stesso titolo che queste fornaci hanno un piccolo numero di porte :

una *D* è utile pel servizio del focolare, una seconda *E*, che si tiene quasi sempre chiusa, non serve che quando si vuole staccare delle materie aderenti al suolo, e quando bisogna entrare nella fornace per riparare il suolo od il ponte. La terza porta *G* posta sul davanti sotto il cammino, detta *porta del travaglio*, serve per ritirare le scorie, per mescolare le parti fuse, ecc.

Il suolo è fatto con rena refrattaria ed è leggiermente inclinato verso la porta laterale *E*, a fine di facilitare la sortita del metallo. Trovasi al disotto di questa porta un canale *H* praticato nella densità della parete, ed è destinato a far colare il metallo; un tubo di ferro *K* lo conduce in una fossa *M*, al fondo della quale si trova un recipiente di ferro fuso che si può levare col mezzo di una grua. La fossa è piena d'acqua; il metallo, colando, si divido in grani che si riuniscono nel recipiente. Questa fornace è sormontata da una tramoggia *L*, che serve a caricarla nella stessa maniera della precedente.

*Fornace a doppio effetto, di fusione e di calcinazione.*

*Dufresnoy* e *Beaumont* hanno osservato, in vicinanza di Swansea', delle fornaci di questo genere: esse sono composte di tre piani *A*, *B*, *C*, fig. 7. Il primo è destinato a fondere la miniera calcinata; i due altri *B*, *C*, servono alla calcinazione. La temperatura essendo meno elevata nel piano superiore, il minerale vi si secca e comincia a calcinarsi: la calcinazione termina sul piano immediatamente al disotto.

De' fori praticati nei suoli *C* e *B*, mettono a volontà i tre piani in comunicazione fra di loro, e permettono di far cadere la miniera da un suolo sull' altro: questi fori sono chiusi durante l'operazione con delle piastre di ferro. I suoli *B* e *C* sono costrutti di mattoni posti in taglio: essi sono orizzontali; e la parte inferiore della fabbrica, della medesima densità di essi che li sostiene, è leggiermente a volta: la loro lunghezza è maggiore di quella del suolo in cui si opera la fusione, poichè questi si prolungano al disopra del focolare.

I piani nei quali si eseguisce la calcinazione, hanno ciascuno, due porte su uno de' lati; il piano inferiore ne presenta egualmente due, ma sono essi disposti differentemente. La prima sul davanti della fornace, serve a ritirare le scorie, a mescolare il metallo, ecc.; l'altra sul lato, è destinata a facilitare la riparazione della fornace. È al disopra di questa porta che è praticato il foro del colamento; esso conduce, col mezzo di un tubo di ferro fuso che vi è adattato, il metallo fuso in una fossa piena d'acqua.

La lunghezza e la larghezza di questa fornace, sono ad un dipresso le medesime di quelle della fornace di fusione, e l'altezza è di circa 4 metri: la si carica col mezzo di una o due tramogge.

*Fornace di torrefazione.*

Queste fornaci sono in generale simili a quelle che sono destinate alla calcinazione; ma nell' officina di *Vivian* a Hsford presentano una particolarità molto rimarcabile: consiste dessa in una disposizione che ha per oggetto d'introdurre una corrente continua d'aria calda sul metallo impuro, onde facilitarne l'ossidazione.

L'accesso dell'aria ha luogo col mezzo di un canale *b* (fig. 4) fatto longitudinalmente nel mezzo del ponte: esso comunica coll'aria esterna colle due sue estremità *b*: do'canali simili *b'*, a rami ad angolo retto nelle prime, introducono l'aria riscaldata nella fornace.

Quest'ingegnosa modificazione alle fornaci ordinarie produce nell'operazione della calcinazione effetti molto utili: essa favorisce l'ossidazione de' metalli, brucia il fumo e determina parimente la combustione dello zolfo: finalmente, diminuendo la temperatura del ponte, rende più uniforme la temperatura della fornace.

### *Fornace di affinamento.*

Queste fornaci sono analoghe a quelle di fusione, ma il loro suolo è inclinato verso la porta anteriore a fine che il rame possa riunirsi in una fossa circolare fatta sulla parte anteriore di questa fornace, e da cui si attinge con delle mestole, mentre nelle fornaci di fusione, il metallo cola per un canale praticato sul lato. Il suolo è fatto di rena, la volta deve essere più elevata di quella della fornace di fusione: la sua altezza varia da o metr., 8 cent. ad 1 metr. Se la volta della fornace di raffinamento fosse troppo abbassata, l'aria incompiutamente bruciata, passando in maggiore quantità sul metallo, determinerebbe, pel suo contatto, uno strato di ossido alla superficie, ossido di cui una parte si sparge nella massa e rende il rame frangibile: alcune volte pure lo strato ossidato si screpola, il rame liquido cola per le fenditure, o si sparge sulla parte superiore. Allorchè ha luogo quest'accidente che s'indica col nome *il rame sale*, non vi ha altro mezzo che di far subire un secondo raffinamento, e vi si aggiunge del piombo metallico, affinchè s'impadronisca dell'ossigeno combinato col rame. La porta laterale di questa fornace è larghissima, e si chiude col mezzo di un contrappeso.

### *Fornace di riscaldamento.*

Questa fornace è destinata a riscaldare le verghe del rame che deve essere laminato, come pure le foglie di rame: è molto più lunga che larga; il suolo è orizzontale, la volta è abbassata. Una sola porta fatta lateralmente deve, per facilitare il servizio, estendersi per quasi tutta la lunghezza della fornace: essa si muove verticalmente col mezzo di un contrappeso.

La miniera che si tratta in tutti i paesi di Galles, è composta, ad un dipresso, di parti eguali di solfuro di rame e di solfuro di ferro. Oltre queste piriti contiene essa accidentalmente, in proporzioni variabili, dell'arsenico e degli ossidi di stagno terreo.

I processi seguiti nelle officine di questo paese sono calcinazioni e fusioni alternanti, e come seguono:

1. Calcinazione della miniera;
2. Fusione della miniera calcinata;
3. Calcinazione del metallo brutto;
4. Fusione del metallo brutto calcinato;
5. Calcinazione del metallo fino, prodotto dalla quarta operazione;
6. Fusione del metallo fino calcinato;
7. Torrefazione del rame nero o rame brutto, prodotto dalla sesta operazione.

In alcune officine la torrefazione si ripete quattro volte; ed allora si fa una calcinazione ed una fusione di meno.

8. Raffinamento del rame.

Divengono frequentemente necessarie due altre operazioni nel corso del lavoro e sono:

*a*) Il rifondere la parte delle scorie della seconda operazione che contengono de' grani metallici;

*b*) La fusione a parte delle scorie della quarta operazione che ha solo per oggetto di avvicinare le parti del rame che contengono le scorie, non si eseguisce in tutte le officine (1).

*Descrizione della fornace per raffinare il rame in uso nella fonderia di Siviglia* (in Ispagna).

Fig. 1 (tav. IV). Piano orizzontale della fornace, passando per la linea *a h* dello spaccato, fig. 3.

Suolo della fornace.

1, 2, Situazione del bagno metallico;

*b*, Piccolo foro od occhio, praticato al livello del bagno metallico, per vedere l' andamento del fuoco;

*c, c, c*, Coppella per ricevere il rame che si vuol convertire in rosetta dopo l' affinamento. Quella di mezzo comunica con due altre per de' canaletti;

*d, d*, Piccolo cammino che va nella gerla *V* della fig. 3;

e, Porta della fornace che si leva e si chiude col mezzo della leva *r, r*, fig. 2;

*f*, Situazione del tubo del mantice;

*g*, Grata del focolare della fornace;

*h*, Ponte della fornace;

*i*, Cenerajo che si estende fino al disotto della grata;

*k*, Porta della grata, per cui s' introduce il combustibile. La si leva col vette *r'*, fig. 2;

*m, m*, Piccoli cammini di 6 pollici in quadrato per cui se ne va il fumo;

*p*, Mantice. Esso deve essere fortissimo;

*q*, Verricello che serve a mettere in movimento il mantice col mezzo della leva verticale *t*, fig. 2;

*s, s, s*, Sostegno del verricello per far andare il mantice;

*R*, Leva del verricello carica d' un peso *u*, col quale si unisce la verga *t'*, fig. 2.

*y*, Sfiatatojo.

Fig. 2. — Elevazione.

*e*, Porta della fornace;

*c*, Massiccio nel quale sono praticate le tre coppelle *c, c, c*, fig. 1;

*e'*, Porta del focolare;

---

(1) Si trovano molti dettaglj interessanti sui lavori metallurgici del rame nella Memoria pubblicata nel 1823 negli *Annals of philosophy* da *G. Vivian*, uno de' proprietarj della fucina di Haford, ed in un' opera più recente di *Dufresnoy* ed *Elie di Beaumont*, al quale il primo ha dato molti documenti (V. gli *Annals des mines*, 1825).

$r'$, Leva di questa porta;

$r\,r$, Leva della porta principale della fornace;

$p$, Mautice carico d' un peso $p'$;

$q$, Verricello del medesimo, nel quale passa una spranga di ferro piatto $t$, assicurata alla parte inferiore del mantice;

$t$, Leva che passa nel verricello, colla quale si mette in movimento il mantice;

$s, s, s$, Sostegno del verricello;

$V$, Gerla della fornace.

Fig. 3. — Spaccato.

$a$, Superficie del bagno metallico;

$w$, Bagno metallico;

$x$, Bacino nel quale è infossato questo bagno;

$x'$, Massiccio di argilla sul quale riposa il bacino;

$y, y, y$, . . . Sfiatatojo fatto sotto il suolo della fornace;

$z$, Sfiatatojo fatto nella fabbrica.

$o$, Foro pel quale si fa il colamento nelle coppelle $c, c, c$;

$m$, Piccolo cammino pel quale sfugge il fumo: non se ne vede che uno in questo spaccato, nondimeno ve ne hanno due. L' altro è dirimpetto, e situato nella medesima maniera in risguardo al foro del colato;

$d$, Piccolo cammino che si porta in $d\,d$: esso termina nella gerla $V$;

$h$, Ponte della fornace;

$g$, Grata del focolare che deve presentare tanto di voto che di pieno.

L' interno della fornace e del focolare è fatto di mattoni refrattarj.

RAME. *Cuprum.* — Il rame ha un colore rosso proprio, che si nomina *rosso di rame.* Questo colore è, secondo la proporzione della purità e bontà del metallo, ora più chiaro ed ora più fosco.

Il rame ha un sapore disgustoso, astringente, nauseoso. Se lo si stropiccia, sparge esso un odore disgustoso: anche le mani acquistano quest' odore, allorchè lo si sfrega con esse. È sonoro e possiede, ad eccezione del platino e del ferro, la maggiore elasticità. È appena attaccato dal coltello: si aumenta col martellarlo la di lui durezza. Il peso specifico del rame fuso è 8,667; dopo il martellamento 8,9.

Il rame è sommamente duttile. Lo si può tirare in un filo che sia sottile come un capello, come pure lo si può battere in laminette così sottili che il fiato le spinga via. *Sickingen* riconobbe in conseguenza delle sperienze che ha fatto, onde determinare la tenacità del rame, che un filo di rame di 0,078 di pollice in diametro può portare senza rompersi un peso di 302,26 libbre. La di lui frattura è granosa serrata, alcune volte uncinata.

Il rame si fonde, secondo *Lambert*, ad una temperatura che è eguale a 1450° secondo il termometro di *Fahr.*: in ciò concordano anche le sperienze di *Mortimer*, che ritrovò che la temperatura necessaria per fondere il rame è eguale 27° del pirometro di *Wedgwood.* Se si aumenta il grado del calorico, il rame si svapora. Con uno svaporamento lento si cristallizza il metallo fuso. Secondo *Mongez* i cristalli sono piramidi a quattro lati, che frequentemente sono vicendevolmente incastrati.

Se si espone il rame all' azione dell' aria perde esso a poco a poco lo splendore metallico, diventa bruno, e si copre finalmente di una

crosta verde fosca, che consiste di acido carbonico e di ossido di rame. Questa crosta è quella che copre le statue antiche di bronzo, le medaglie, ecc., e che è nota sotto il nome di *aerugo nobilis*.

L' ossidazione del rame accade con somma lentezza alla temperatura ordinaria dell' atmosfera: se però si fa rovente rossa una lamina di questo metallo, si copre essa in pochi minuti con una crosta di ossido, la quale tosto che la lamina si raffredda si scioglie da sè stessa in piccole scaglie. Il principio di questo fenomeno è che le lamine di rame col raffreddarsi si ristringono rimarcabilmente, mentre la crosta di ossido cambia solo poco la sua estensione: si stacca quindi dal sottoposto rame, ed avendo essa poca coesione si rompe in iscaglie. Si può ottenere quest' ossido col riscaldare e tuffare a vicenda nell' acqua fredda una lamina di rame. Le scaglie si staccano in questo caso e cadono al fondo nell' acqua. Queste scaglie si chiamano *cenere di rame, æs ustum, squamæ aeris*.

Finora si conoscono comunemente due ossidi di rame, l' *ossidulo* e l' *ossido*.

Il rame ossidato è conosciuto da maggior tempo. Le scaglie che si separano dalla superficie del rame rovente rosso si trovano in questo stato. Il loro colore è violetto; il che dipende da una porzione del rame metallico che si ritrova sulla superficie inferiore di queste scaglie. Se si tengono per qualche tempo queste scaglie roventi rosse al contatto dell' aria diventano esse nere, e sono allora ossido puro di rame. Si ottiene pure quest' ossido collo sciogliere il rame nell' acido solforico, oppurre nell' acido nitrico; si precipita l' ossido colla potassa e si arroventa convenientemente, affinchè se ne dissipi tutta l' acqua che vi si ritrova combinata. Cento parti di quest' ossido contengono 80 parti di rame e 20 parti d' ossigeno.

Secondo *Berzelius* il rame ossidato al *maximum* consiste di 100 parti di rame e 24,8 fino a 25 di ossigeno, ed il combinato col *minimum* di ossigeno è formato colla metà di quella quantità d' ossigeno.

*Hildebrandt* crede di avere ritrovato un ossido di rame nel quale il metallo è combinato con una quantità di ossigeno maggiore che nell' ossido nero di rame.

Sciogliendosi il rame puro nell' acido nitrico si separa a poco a poco dalla soluzione, sul principio torbida e verde, una polvere gialla, ed il fluido diventa trasparente ed acquista un colore azzurro.

Questo precipitato giallo è, secondo lui, rame più fortemente ossidato.

Che esso sia un ossido lo deduce egli, da che risulta dal rame, che non manifesta alcuna traccia di metallo straniero, da che esso col trattamento colla potassa acquista un colore bruno, per cui diventa solubile nell' acido nitrico, e separato da questa soluzione coll' ammoniaca, comunica ad essa il noto colore azzurro.

L' acido solforico allungato, l' acido muriatico, l' ammoniaca caustica liquida, la potassa caustica (l' ultima colla fusione), il carbonato alcalino sciolsero solo una piccolissima quantità di quest' ossido, e sembrò separarsene in tal modo in una parte solubile ed in una insolubile.

Acquista esso differenti colori coi diversi trattamenti e mescolanze. Diventa col lavamento bigio-gialliccio, coll' arroventamento sul carbone all' azione del cannello bigio di cenere, nella potassa fusa

bigio d'argento, bollendolo colla lisciva di potassa, bruno, sciolto nell'ammoniaca caustica, giallo verdiccio, sciolto nel carbonato d'ammoniaca, verde azzurro, coll'acido muriatico, giallo, precipitato dalla potassa coll'acido solforico, rosso di rame.

I motivi che determinano *Hildebrandt* a considerare questa sostanza come un ossido combinato con una maggiore quantità di ossigeno sono i seguenti:

*a*) L'analogia, in conseguenza della quale gli ossidi del più alto grado sono più difficilmente solubili di quelli del più basso;

*b*) La difficile riduzione di quest'ossido sul carbone, all'azione del cannello;

*c*) Il colore giallo che esso ha; il di lui cambiamento in verde giallo, trattandolo coll'ammoniaca caustica; ed in verde azzurro, trattandolo col carbonato d'ammoniaca; i quali colori rimangono al polo negativo (il polo proprio dell'ossigeno) come gli azzurri;

*d*) Finalmente la circostanza che esso coll'ebollizione nella lisciva di potassa, la quale indubitatamente opera come disossigenante, diventa bruno e solubile nell'acido nitrico.

Riconoscerà quindi ogni chimico senza ulteriori osservazioni che questo oggetto esige ancora maggiori esami.

(V. il *Journal für Physik und Chemie*, tom. XI, p. 169 e seg.).

Onde ottenere l'ossidulo di rame si prendono 57,5 parti del suo ossido, e 50 parti di rame sommamente diviso, che si ottiene tale precipitandolo dalla sua soluzione nell'acido muriatico col mezzo di una lamina di ferro. Si triturano queste insieme in un mortajo, si getta la mescolanza in un fiasco, vi si versa sopra dell'acido muriatico e si chiude esattamente il fiasco. Si rimarca lo sviluppo di calorico, e quasi tutto il rame ne è sciolto. Se si gocciola della potassa in questa soluzione, ne precipita l'ossido di rame di un colore giallo ranciato; quest'è il rame ossidulato.

Il processo il più facile onde fare quest'ossido consiste nello sciorre il rame nell'acido muriatico col sussidio del calorico. Il fluido verde, che si ottiene in tal modo, si getta unitamente ad alcuni pezzi di rame in un fiasco, e si chiude questo esattamente. A poco a poco scompare il colore verde, e si cambia in uno bruno fosco. Il fluido diventa opaco, e se ne depongono molti cristalli di un bianco sporco, che rassomigliano ai grani della rena. La lisciva di potassa decompone tanto questo fluido, quanto i cristalli, e se ne separa l'ossido di rame di un colore giallo ranciato. Quest'ossido contiene in 100 parti 88,5 di rame, 11,5 di ossigeno. Esso attrae con tanta forza l'ossigeno, che appena lo si può seccare, senza che il suo colore si cambi in verde azzurro; almeno accada questo cambiamento alla superficie. Se l'ossido è tosto fatto secco, conserva esso il suo colore.

*Proust* è stato il primo che ha rimarcato il rame in istato di ossidulo. *Chenevix* dimostrò la sua esistenza nel rame rosso di Cornwall e riconobbe molte di lui proprietà (*Philos. Transact.* 1801, 227. — *Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. II, p. 180). L'analisi della miniera di rame rosso lamelloso della Siberia stata fatta da *Klaproth* (*Beitr.* IV, 29) ha pienamente confermato l'esistenza di quest'ossido: solo ritrovò egli che la tenuta dell'ossigeno era ancora minore; imperocchè 100 parti del medesimo contenevano 91 rame, 9 ossigeno.

L'acqua non è alterata dal rame; anche col calorico rovente non

accade la di lei decomposizione; imperocchè i vapori acquei che si fanno passare per le canne di rame rovente si condensano, senza essere alterati, di acqua. Se all' opposto l' aria vi ha accesso, ne succede l' ossidazione nel rame, col mezzo della riunita azione dell' aria e dell' acqua. Si rimarca nei vasi di rame, che contengono l'acqua, nei luoghi che sono in contatto coll' aria, un anello verde, qual effetto dell'ossidazione del rame.

Secondo *Proust* il rame si combina coll' acqua in un idrato. Si ottiene, secondo lui, questa combinazione, gettando in una soluzione di rame nell' acido nitrico, una sufficiente quantità di potassa. Ne va al fondo una polvere azzurra che si è ritenuta per un ossido proprio del rame, e che fu nominato *ossido azzurro di rame*. *Proust* ha dimostrato che esso è una combinazione dell' ossido nero coll' acqua. Cento parti di quest' idrato di rame danno colla distillazione 25 parti di acqua, e ne rimangono 75 parti di ossido nero.

Questa polvere azzurra diventa a poco a poco verde all' aria. Si dedusse questo cambiamento dall' assorbimento dell' ossigeno dall' atmosfera, e si chiamò quindi la polvere verde *ossido verde di rame*. *Proust* spiegò però questo cambiamento, in conseguenza delle sue sperienze, per una combinazione di acido carbonico coll' ossido di rame.

Il carbonio e l' idrogeno riducono di nuovo, al calorico rosso rovente, gli ossidi di questo metallo. Il gas idrogeno può col semplice contatto non solo ridurre l' ossido di rame, ma altresì alcuni di lui sali, allorchè sono sparsi nell' acqua, oppure vi si presentano sciolti.

Secondo *Pelletier* si può combinare il rame col fosforo fondendo insieme parti eguali di rame e di vetro di fosforo con un poco di polvere di carbone, oppure anche gettando il fosforo sul rame rovente rosso. Il rame fosforato ha un colore bianco, è più duro del ferro, è duttile, e non lo si può fare in polvere. Il suo peso specifico è 7,1220. Esso si cristallizza in piramidi a quattro lati. Supera, per la facilità a fondersi, il rame. Se lo si tiene esposto all' aria, perde il suo splendore, diventa nero, cade in pezzi: il rame si ossida ed il fosforo si cambia in acido fosforico. Esso consiste, secondo *Pelletier*, di 80 parti rame e 20 fosforo.

*Sage* produce la combinazione del rame col fosforo fondendo insieme una parte di rame metallico con due parti di vetro di fosforo ed un dodicesimo di polvere di carbone. Ma è però essenzialmente necessario che il rame presenti molta superficie: si ottiene quest' intento, impiegando delle tonditure di rame, che si pongono a strati colla mescolanza di vetro di fosforo e di carbone in un crogiuolo.

Secondo *Döbereiner*, contiene il fosfuro di rame, preparato alla maniera di *Sage*, non solo il fosforo ed il rame, ma anche il potassio. Deriva egli la mescolanza dell' ultimo, dalla somiglianza che ha questa combinazione coll' acciajo.

(*Journal für Chemie und Physik*, tom. III, p. 443).

Si ottiene il rame fosforato colla fusione ad un fuoco forte in forma di un bottone splendente bigio: il peso specifico del rame ha acquistato il dodicesimo. Lo si può fondere più volte sotto una copertura di carbone, senza che egli perda le sue proprietà; ed anche con un lungo arroventamento perde solo difficilmente il fosforo.

Esso ha la durezza, il colore e la grana dell' acciajo; è suscettibile di una bellissima pulitura, si lascia tornire facilmente, e non si altera all' aria. Stropicciandolo non isviluppa alcun odore.

Se si pongono de' cilindri di fosforo in una soluzione di rame nell'acido nitrico allungato con 4000 fino a 5000 parti di acqua, si ritrova, dopo alcuni giorni, il rame metallico cristallino e duttile in forma di un coprimento di rame posto sul fosforo (*Journ. de phys.* tom. LIV, p. 14).

Se si fondono in un crogiuolo parti eguali di rame e di solfo, si combinano insieme al calorico rovente rosso. Il rame solforato che si ottiene sotto queste circostanze è una massa frangibile di un colore nero, oppure di un bigio azzurro molto fosco.

Secondo *Proust* 28 parti di solfo si combinano con 100 parti di rame, in conseguenza 100 parti di rame solforato contengono 78 rame, 22 solfo. Colla distillazione in una storta si può togliere circa la metà dello zolfo combinato col rame (*Journ. de phys.* tom. LIII, p. 96, e tom. LIX, p. 262).

*Berthollet* pone però in dubbio questa esposizione di *Proust*, e trova più ragionevole l'ammettere de' gradi differenti di solforamento. Egli cerca di giustificare la sua opinione col mezzo delle analisi che *Klaproth* ha fatto delle miniere di rame solforato (*Beitr.* II, 276 e seg.) e che stabilisce la quantità dello zolfo da 0,9 fino a 0,25; dell'analisi di *Chenevix* della miniera vitrea di rame, in cui si ritrovano 12 solfo, 84 rame e 4 ferro (*Philos. Transact.* 1801); di un' analisi del medesimo chimico di un rame solforato purissimo di Cornwallis, che formava de' cristalli di una forma ben determinata e consisteva di 87 di rame e di 13 di solfo. *Proust* nondimeno avrebbe potuto rispondere alle obbjezioni di *Berthollet*, da che, secondo lui, non solo il solfuro di rame può disciogliere dello zolfo, ma anche il rame del solfuro di rame, ed in quantità differenti.

Secondo *Berzelius* una parte di solfo si combina con quattro parti di rame.

Allorchè si mescolano tre parti di limatura di ferro con una parte di solfo, e si espone la mescolanza in un fiasco piccolo ed a collo stretto ad un calorico rinforzato a poco a poco fino all' arroventamento rosso, essa si gonfia, ed allora diventa quasi all' istante rilucente su tutta la sua superficie. Se la si leva in questo stato dal fuoco, il rilucimento dura ancora per qualche tempo. L' aria che si ritrova nel vaso non ha alcuna influenza su questo fenomeno: accade lo stesso, quando la restante parte del vaso è riempita di gas idrogeno, di gas azoto, di acqua, di mercurio. Invece del rame si può impiegare il ferro, lo zinco, oppure il piombo, ecc. (V. le *Expér. phys. et chim. par van Trootswych, Deimann*, ecc. tom. III. — *Crell's Chem. Annal.* 1793, tom. II, p. 383).

Questa sperienza è rimarcabile perchè la produzione della luce non deve essere dedotta dal gas ossigeno, ma dall'azione de' corpi cimentati.

Il rame si può fondere colla maggior parte de' metalli e forma delle leghe che sono molto interessanti; diverse di queste sono già state indicate.

Il rame si combina facilmente col manganese. La lega che se ne ottiene è, secondo *Bergmann*, molto duttile, ed ha un colore bianco rossiccio, che alcune volte, quand' essa è per molto tempo conservata, diventa verde (Opusc. II, p. 205). Secondo *Rinmann* il rame ed il manganese danno una lega bianca e duttile, allorchè l' ultimo non vi si trovi in quantità troppo grande. Si ottiene nel miglior modo

questa combinazione, allorchè si mescola il rame in piccoli frantumi, oppure in limatura coll' ossido di manganese naturale, in polvere, si fa in una palla coll' olio di lino e colla polvere di carbone, e si espone in un crogiuolo coperto foderato colla polvere di carbone e coll' argilla in poltiglia, ad un fuoco forte animato da un mantice. Il rame trovossi nell' esperienza di *Rinmann*, che impiegò parti eguali di rame e di manganese, diviso in alcuni grani: era bianco, duttile, ed erasi aumentato dell' otto per cento. Si fuse per tre volte nella stessa maniera con un' aggiunta di ossido di manganese, ed il peso si aumentò in ciascuna volta, cosicchè nella quarta fusione l' aumento del peso fu 25 1/4. Era ancora duttile e bianco come l'argento, e diventò colla ripetuta fusione uniforme. Dopo l' arroventamento, lo si potè martellare, essendo freddo, come l' ottone; a caldo però si ruppe tosto sotto il martello. Era più leggiere del rame. — Col tempo si appanna e diventa più fosco. — Il rame non precipita la soluzione del manganese (*Rinmann*, *Gesch. des Eisens*, tom. II, § 156. — *Gmelin* nei *Crell's Annal.* 1788, tom. II, p. 3).

Secondo le sperienze di *Hielm* il rame si fuse insieme col molibdeno. La lega era più pallida del rame e possedeva ancora della duttilità, allorchè la quantità del molibdeno non sorpassava quella del rame (*Crell's Annal.* 1792, tom. I, p. 26).

Il niccolo si fonde un poco più difficilmente insieme col rame; la lega ha un colore rossiccio, ed è ancora un poco duttile. Il *pakfong* o *paktong* de' Chinesi deve essere una lega di rame e di niccolo.

Secondo *Lampadius* il rame si combina facilmente col niccolo. La lega è fragile, di un bianco rossiccio, porosa alla frattura. Non manifesta alcun indizio di magnetismo.

Il rame ed il platino si combinano facilmente insieme, essendo in fusione. Se la quantità del platino aggiuntovi non è troppo scarsa (se si prende di quest' ultimo una terza parte, oppure la metà) la lega è dura, frangibile, di spezzatura pallida e granosa grossolana. Se se ne prende all' opposto 1/6 fino ad 1/25, oppure anche meno, il rame diventa di un rosso roseo, fino alla frattura, ed è ancora molto duttile; acquista una bella pulitura ed è molto meno esposto ad ossidarsi di quello sia il rame puro. Si è con vantaggio fatto uso di questa lega per fare gli specchi dei telescopj.

Difficilmente si può combinare il mercurio col rame. *Lewis* ha dato molti processi per preparare un amalgama di rame. Alcuni dei più semplici sono i seguenti. Si stropiccia il mercurio colle tonditure di rame e col sale di cucina; oppure il rame in foglie finissime, ovvero la polvere di rame precipitatasi dal vitrinolo di rame col mezzo del ferro, col mercurio bollente. Secondo *Vogel* si ottiene un amalgama di rame stropicciando insieme parti eguali di amalgama di stagno e di vitriuolo di rame: se ne separa dell' umidità, ed ha luogo un riscaldamento. Lo stagno precipita in questa circostanza il rame, e si combina coll' acido solforico: il rame metallico separatosi si combina poi col mercurio.

*Soklof* (*Act. Acad. Petrop.* 1782, part. I, p. 247) dà un processo che conviene pienamente nell' essenziale coll' antecedente: se ne distingue solo, da che egli scioglie il vitriuolo nell' acqua, e vi aggiunge altrettanto di sale ammoniaco.

I fratelli d'*Elhuyar* posero 100 grani di rame e 50 grani di ossido di *Schellio* in un crogiuolo pieno di polvere di carbone, che ten-

nero esposto ad un fuoco forte per tre quarti d'ora. Essi ottennero una lega di rame rosso che si avvicinava un poco al bruno fosco, era spugnosa e piuttosto duttile, e pesava 133 grani.

Il rame si combina facilmente coll' argento ed in tutte le proporzioni. La lega che ne viene formata è più dura e più sonora dell' argento, nondimeno il di lei peso specifico è minore. Fondendosi insieme 137 parti d' argento e 7 parti di rame, dovrebbe il peso specifico della lega essere 10,3016, ed invece è solo 10,1725; in conseguenza il volume del metallo ha col mezzo della combinazione acquistato 1/31 (*Haüy, Journ. des mines*, an. V, p. 471).

L' argento diventa col rame un poco rossiccio. Quanto più grande è la quantità del rame, tanto più rimarcabile è questo cambiamento di colore: il colore dell' argento non è alterato con una piccola aggiunta di rame.

A motivo della maggiore durezza che acquista l' argento coll' aggiunta del rame, si accostuma di legare l' argento che deve servire per le monete e pei diversi utensilj con del rame. Si è dato a questa lega un nome a norma della quantità d' argento che si ritrova in un marco. Per tal motivo si chiama *marco fino* l' argento puro, argento a quattro dramme o ad una mezz' oncia, se il marco contiene quattro a sei dramme d' argento, ed il resto è rame: la quantità d' argento fino è chiamata *grajo*.

Gli scudi di Prussia sono a quattro dramme, la moneta di Francia è a 7 parti di rame e 137 parti d' argento: la moneta d' Inghilterra è di 15 loti.

L' argento che si lavora nella maggior parte della Germania, ad Augusta, a Norimberga, a Vienna, nella Svizzera, a Coppenhagen, è, secondo la legge, di 13 loti: l' argento d' Amburgo, di Berlino e dei Paesi-Bassi è ordinariamente di 12 loti.

In qualunque Stato ben organizzato la legge determina la quantità del rame. Il ponzone ed il saggio obbligano gli operaj a conformarsi alla legge. L' argento che porta il ponzone è chiamato *argento al saggio*.

Se il titolo dell' argento è minore di 8 loti, si chiama anche *billione*.

Se si fonde il rame col bismuto, diventa il rame più pallido e frangibile. La densità della lega è, secondo *Gellert*, la medesima, come la si ritrova col calcolo. I frammenti che se ne staccano hanno una figura cubica.

Lo zinco ed il rame si mescolano insieme molto bene colla fusione. Una delle più utili leghe che se ne ottiene è l' ottone, e della quale si è detto all' art. Ottone.

Con parti eguali di zinco e di rame si ottiene una lega, che a motivo del suo colore simile a quello dell' oro chiamasi *semiloro* od *oro di Manheim*. Onde evitare nella fusione di questi due metalli la perdita dello zinco si porta questo nel rame allorchè è già in fusione, e si copre la superficie del metallo colla polvere di carbone. *Chaptal* stabilisce che la proporzione la più conveniente per preparare il semiloro è di una parte di zinco e di quattro parti di rame; altri prescrivono cinque parti di rame e due parti di zinco; ed altri finalmente 16 parti di rame e 7 parti di zinco. La proporzione delle parti componenti è differente secondo la diversità delle fabbriche e delle gradazioni dei

colori; anche l' operajo stesso sa di rado quanto zinco brucia durante l' operazione, e quanto ne entra in lega. Alcune prescrizioni per fabbricare siffatte leghe sono le seguenti.

Pel tombacco 7 parti di rame, 5 parti di ottone ed 1/8 di stagno inglese; oppure 1 parte di ottone ed 1 1/2 a 2 parti di rame.

Pel metallo del principe 2 parti di rame ed 1 parte di zinco; oppure 4 fino a 6 parti di rame ed 1 parte di zinco. Per il *pinchbeck* (col quale nome si distingue in Inghilterra il tombacco per il paese Pinchbeck nel Lincolnshire, in cui deve essere stato inventato), secondo *Lowis*, 10 parte di rame, 8 parti di zinco ed 1 parte di ferro. Per l' aggiunta del. ferro, oppure dell' acciajo di fusione, deve questa lega, allorchè è riscaldata, essere martellabile come il ferro, ed a freddo essere così forte e così difficile a piegarsi ed a rompersi come questo metallo. Si sono fatte in Inghilterra delle esperienze con questa lega tripla per fabbricare i grandi chiodi per la costruzione delle navi da guerra.

S' impiega pel *tressen* di Lione semplicemente il rame, alla cui superficie si dà un colore giallo d' oro coll' esporre le lamine di rame pulito ai vapori dello zinco bruciante in vasi chiusi.

Combinandosi molto facilmente lo zinco col rame se ne è servito con vantaggio *Malouin*, onde coprire la superficie delle masserizie di rame a fine di prevenire in tal modo i perniciosi effetti che risultano col preparare e conservare le vivande in vasi di rame (imperocchè questo metallo opera sull' economia animale qual veleno). Il coprimento collo zinco è preferibile, secondo alcuni, alla stagnatura, perchè si stende più uniformemente sulla superficie del rame, vi sta aderente più tenacemente e non si fonde facilmente al calorico.

Si è addotto contro l' introduzione dello zinco per l' indicato uso l' osservazione che gli acidi vegetabili lo sciolgono, e che quindi se ne avrebbero a temere effetti dannosi alla salute. *Laplanche* ha cercato di dissipare tutti i timori in questo risguardo, avendo egli fatto delle sperienze su sè stesso col prendere una quantità molto maggiore di sali di zinco di quella che possa essere aderente agli alimenti che si preparano nei vasi coperti di zinco, senza averne sofferto alcun male.

*Vauquelin*, *Deyeux*, *Guyton-Morveau* ed altri disapprovano affatto l' uso dello zinco per coprire i vasi di cucina di rame.

Essi scoprirono che lo zinco è facilmente attaccato dall' acqua, allorchè questa vi resti per qualche tempo in contatto; che gli acidi vegetabili i più deboli ed alcuni sali, come il sale di cucina, il sale ammoniaco, ecc. operano con molta evidenza sul metallo, e che il grado di calorico che gli comunica il burro, allorchè deve bollire in bruno, basta per fondere lo zinco.

Dovendosi impiegare frequentemente per la preparazione degli alimenti le indicate sostanze, si deve quindi avere la cautela che lo zinco non vi si mescoli nè in istato di sale, nè di ossido.

Certamente non è dannoso l' ossido di zinco e lo si può somministrare internamente senza danno a dosi forti; ma in qualità di parte componente di sali, la cosa è ben diversa; imperocchè questi operano sull' economia animale più o meno fortemente.

(V. *Gilbert's Annalen der Physik*. tom. XLV, p. 391 e seg.).

Si è già parlato all' art. Bronzo delle combinazioni del rame collo

stagno, qui diremo della stagnatura del rame che si eseguisce coi principj superiormente esposti.

Affinchè ambidue i metalli stiano saldamente aderenti l'un l'altro, la superficie del rame deve essere pulita e priva d'ogni impurità. A tale intento si rastia il rame con degli strumenti di ferro, oppure lo si forbisce cogli acidi che sciolgono l'ossido col quale sia per avventura coperta la superficie.

Si fa poscia fondere lo stagno nel vaso che deve essere stagnato, lasciando questo sui carboni ardenti onde comunicargli il grado necessario di calorico, e col mezzo di vecchi cenci, oppure della stoppa si strofina lo stagno fuso sulla superficie del rame. Onde evitare l'ossidazione dello stagno vi si aggiunge un corpo che contenga del carbone. S'impiega a tale oggetto della resina o qualche corpo pingue, oppure anche del sale ammoniaco. Quest'ultimo è preferibile; prima perchè contiene della fuliggine, che gli è aderente per la sublimazione, oltre ciò è corrodente: si ottengono quindi con esso due vantaggi; la superficie ne diventa pulita e no è impedita l'ossidazione. Per tale lavoro non s'impiega il sale ammoniaco bianco, purificatosi colla seconda sublimazione, ma quello annerito dalla fuliggine. Si deve nello stagnare fare in modo che la superficie del rame sia perfettamente coperta di stagno. La facile fusione dello stagno, la quale fa che desso si fonda ad un calorico moderato, è un danno al di lui impiego.

Gli alcali fissi caustici sciolgono colla via umida il rame metallico finamente diviso, allorchè sono digeriti e bolliti con esso, e danno una soluzione di colore verde: accadendo questo solo coll'accesso dell'aria e colla lunghezza del tempo, fu perciò probabilmente convertito prima il metallo in un ossido. Il rame ossidatosi prima è sciolto con maggiore facilità. Anche i carbonati alcalini producono col rame simili soluzioni. Secondo *Mannet* accade la soluzione meglio a freddo che a caldo, e la potassa sta più tenacemente aderente della soda all'ossido di rame. Gli alcali fissi sciolgono, anche per via secca, l'ossido di rame, e producono una scoria verdiccia.

L'ammoniaca scioglie non solo il rame ossidato, ma anche il metallico. La soluzione perfettamente chiara ha un bel colore azzurro di lapislazuli. Se si empie una boccia di vetro, che si chiuda esattamente con un turaccio smerigliato, in modo che ne sia tolto l'accesso all'aria, con dell'ammoniaca caustica liquida, ne succede solo una soluzione insignificante, che è scolorata. Se all'opposto contiene il fiasco dell'aria, oppure lo si lascia aperto per qualche tempo, prima di chiuderlo, si ritrova, dopo alcuni giorni, una soluzione molto più abbondante, la quale, tosto che ne è aperto il turaccio, diventa prima azzurra alla superficie, ed indi a poco a poco in tutta la massa. Se si lascia aperto il vaso dal principio, si ottiene questa tintura azzurra in breve tempo. Se però vi si aggiunge un poco di limatura di rame, recente, oppure vi si trovi ancora del rame metallico non sciolto, e si chiude di nuovo il fiasco, perde di nuovo il fluido il suo colore azzurro, diventa scolorato, ma il colore azzurro ritorna coll'accesso dell'aria.

I principj di questo fenomeno sono i seguenti. Solo il rame ossidato è solubile nell'ammoniaca; e l'aria atmosferica somministra l'ossigeno necessario alla sua ossidazione. Se esso è solamente ossidato al grado necessario per la sua ossidazione, la soluzione è scolorata. Il rame si ritrova in uno stato simile, come nel muriato

di rame scolorato. Se all' opposto il rame trova occasione di combinarsi con una maggiore quantità di ossigeno, la soluzione diventa azzurra.

La soluzione satura del rame nell' ammoniaca si cristallizza in bei cristalli azzurri foschi. Questa combinazione si decompone all' aria. Se si espone l' ammoniuro di rame al calorico, l' ammoniaca ne è decomposta, se ne sfugge il gas azoto, si forma dell' acqua, e l' ossido acquista un colore bruno fosco: finalmente ne è ridotto. Gli acidi separano l' ossido di rame dall' ammoniaca: solo si scioglie esso di nuovo facilmente in un eccesso di acido; come pure anche una porzione dell' ossido di rame si combina col sale ammoniacale, e si forma in un sale triplo.

Se si aggiunge a motivo della solubilità del rame nell' ammoniaca, ad una soluzione di rame negli acidi, una quantità d'ammoniaca maggiore di quella che bisogni per precipitare il metallo, il precipitato è di nuovo sciolto. Anche il carbonato d' ammoniaca scioglie il rame ed i suoi ossidi; e da ciò deriva che una soluzione fatta coll' ammoniaca caustica, all' aria, e coll' aggiunta dell' acido carbonico non precipita.

Acquistando l' ammoniaca anche da una piccolissima quantità di ossido di rame un colore azzurro, la s' impiega come reagente onde scoprire l' esistenza del rame in una mescolanza. Solo si deve avere la preveggenza nel di lei uso che l' ammoniaca saturi prima l' acido, e che in conseguenza vi sia aggiunta una sufficiente quantità della medesima, affinchè il precipitato ne sia sciolto di nuovo.

Il rame si combina colle terre solo in qualità di ossido e colla vetrificazione. La porcellana, gli smalti, i flussi vetrosi, ecc. ne acquistano, in ragione della quantità dell' ossido, un colore verde più o meno carico.

Il rame si unisce al cloro in due combinazioni. Ambedue sono formate nel medesimo tempo col bruciamento del metallo nella clorina.

Una di esse è poco refrattaria al fuoco: è una sostanza facile a fondersi, ed ha esternamente molto l' apparenza di una resina.

In conseguenza delle sperienze di *G. Davy* è questa combinazione composta di 36 parti di cloro e di 64 di rame.

Questa sostanza è insolubile nell' acqua, diventa però coll' azione dell' aria atmosferica lentamente verde.

Se la si porta sulla fiamma di una candela, si manifesta una luce molto bella che giuoca con tutti i colori del prisma.

Si ottiene parimente questo composto, esponendo una mescolanza di una parte di limatura di rame e di due parti di sublimato corrosivo ad un forte grado di fuoco.

*Boyle* è stato il primo che lo ha ottenuto e lo ha chiamato, a motivo della somiglianza esterna colla resina, *resina di rame.*

Se si riscalda questo composto nel cloro, passa esso nella seconda combinazione. Questa è un sublimato gialliccio.

*G. Davy* ritrovò, quai sue parti componenti, 53 cloro, 47 rame.

Esso si scioglie nell' acqua, e le comunica un colore verdiccio. Si decompone ad un fuoco forte, e collo scacciarne la clorina passa nella prima combinazione.

Secondo *G. Davy* il miglior metodo per preparare questo composto è lo svaporamento del muriato di rame deliquescente fino al seccamento, ad una temperatura non molto al di là dei 400° di *Fahr.*

*H. Davy* chiama il primo di questi preparati *cuprane*, ed il secondo *cupranea*.

( *Davy's Element's of chemical Philosophy*, part. I, vol. I, p. 417 ).

In quanto all' azione dello zucchoro sui sali di rame se ne parlerà all' art. Zucchero, ove trattasi pure dell' azione di questo sui sali metallici.

Tutti gli acidi operano sul rame e lo attaccano in parte nello stato metallico, ed in parte si combinano coi suoi ossidi.

L' acido solforico concentrato attacca questo metallo col calorico dell' acqua bollente; se ne sviluppa una rimarcabile quantità di acido solforoso, e si forma il solfato di rame. L' acido solforoso scioglie solo gli ossidi di questo metallo.

L' acido nitrico scioglie il rame; se ne separa nello stesso tempo una rimarcabile quantità di gas nitroso. Anche l' acido muriatico concentrato scioglie col sussidio del calorico facilmente il rame.

Gli altri acidi attaccano in parte più o meno il rame metallico, in parte si combinano coi suoi ossidi. L' azione degli acidi vegetabili sul rame metallico non è molto rilevante. I confettieri hanno rimarcato che lo sciroppo combinato con questi acidi, che sia bollito in vasi di rame, non acquista da questi alcun cattivo sapore o porzione di rame; solo debbesi avere la cautela che l' ebollizione accada rapidamente, e non vi si deve lasciar raffreddare, oppure rimanere; imporocchè colla cooperazione dell' aria si forma tosto un ossido che si scioglie nel fluido. Le proprietà dei singoli sali del rame sono esposte, allorchè si tratta di ciascun acido in ispecie; qui possono essere riferite solo le loro proprietà generali.

Essi si sciolgono tutti nell' acqua, oppure vi diventano solubili con un' aggiunta di acido. Queste soluzioni hanno o un colore azzurro, oppure verde, ovvero acquistano questo colore, allorchè restano per qualche tempo esposti all' aria.

Se si versa dell' ammoniaca nella soluzione di un sale di rame nell' acqua, il fluido ne diventa azzurro fosco.

Il prussiato triplo di potassa produce, gettandolo nella soluzione di un sale di rame, un precipitato bruniccio.

La potassa idrogeno–solforata produce nelle soluzioni di questi sali un precipitato nero, l' acido gallico uno bruno.

Se s' immerge una lamina di ferro nella soluzione di un sale di rame, ne precipita il rame metallico.

Quasi tutti gli acidi, pochi eccettuati, si combinano solo col rame unito al *maximum* di ossigeno.

Il sale di cucina scioglie per via umida il rame, quantunque solo in piccola quantità, e dopo essere stato esso prima ossidato col mezzo dell' aria e dell' acqua. Se si digerisce per molto tempo una soluzione di sale di cucina colla limatura di rame, si cambia desso in muriato verde di rame. Il sale di cucina attacca anche in flusso il rame.

Se si stropiccia un poco di rame metallico, o meglio ancora del rame ossidato con del sale ammoniaco, e si sublima la mescolanza, se ne sviluppa tosto un poco di ammoniaca, quindi ne sublima il restante sale ammoniaco, che è tinto in giallo verdiccio dal muriato di rame che si sublima parimente, e si formano i così detti *flores salis ammoniaci venerei*, *ens veneris*. Si prende, onde prepararli, circa 64 parti di sale ammoniaco, ed 1 parte di ossido di rame.

Distillando parti eguali di limatura di rame e di sale ammoniaco da una storta, in unione coll' apparecchio pneumato-chimico a mercurio, se ne ottiene l'ammoniaca gasosa. Dopo il di lei assorbimento col mezzo dell' acqua, ne rimane ancora un gas che è una mescolanza di gas idrogeno e di gas azoto. Si è quindi decomposta in questa operazione una porzione di ammoniaca.

Il rame ossidato decompone ancora più facilmente del rame metallico il sale ammoniaco. La limatura di ferro bollita col sale ammoniaco e coll'acqua somministra una soluzione verde azzurra od anche azzurra, dalla quale si separa il rame sciolto in forma di pellicole sottili, terree. In questa maniera si prepara il verde di Brunzwick (V. l'art. Verde di Brunzwick).

Una mescolanza di acqua di calce e di un poco di sale ammoniaco, che si lasci stare in vasi di rame, o si digerisca colla limatura di rame, dà l' *aqua saphirina*, *aqua cœlestis*, *aqua ophtalmica cœrulea*. Questo fluido azzurro è una soluzione di rame nell' ammoniaca diventata libera.

Il salpietra detona piuttosto con forza arroventandolo col rame; il rame ne è cambiato in un ossido bigio bruno che si fonde da solo nel fuoco in un vetro di colore bruno di castagna. Decomponendosi in tal caso il salpietra, la potassa che ne deriva scioglie un poco di ossido di rame, per lo che lavandosi il residuo coll' acqua, presenta questa una lisciva che contiene del rame. Essendo caustica la potassa rimasta dopo la detonazione, diventa essa solubile nell' alcool, col digerire il residuo triturato caldo. La tintura rosso-bruna è la *tinctura veneris Democriti* o *Dippellii*: si distingue però difficilmente da un' ordinaria dissoluzione della potassa caustica nello spirito di vino.

Gli olj e la pinguedine sciolgono il rame metallico, e ne sono tinti in verde; più rapidamente accade la dissoluzione del rame ossidato. Gli olj rancidi a motivo dell'acido che contengono producono ancora più facilmente la dissoluzione.

Il rame appartiene ai metalli i più utili. Se ne fabbricano monete, strumenti per le nostre macchine, ecc. Non si può bastevolmente raccomandare la cautela nell' uso del rame pei vasi di cucina: benchè il rame metallico sia sciolto con difficoltà, non è però così quand' esso è ossidato; pur troppo facilmente accade coll' azione dell' aria l' ossidazione del metallo, e la mescolanza di quest' ossido cogli alimenti produce i più perniciosi effetti alla salute: anche la stagnatura che a guisa di un velo copre il rame non è sufficiente per guarentirci con sicurezza da' suoi cattivi effetti.

Il rame appartiene a que' metalli che erano noti agli uomini nelle età le più remote; e ne' più antichi tempi era travagliato più frequentemente del ferro. Presso i Romani aveva questo metallo il nome di *aes* od *aes cyprium*. *Plinio* impiegò già il nome *cyprium*, e da questo e dal greco Κύπρις, Κύπριν ne derivò la parola *cuprum*.

RAME BIANCO. *Cuprum album*. — Si chiama *rame bianco* una lega che si ottiene fondendo insieme il rame coll' arsenico. Si fondono insieme o parti eguali di rame ed arsenico, oppure si prende anche invece di quest' ultimo l' arseniato di potassa.

Di rado si ottiene con questa fusione una lega perfettamente bianca, ma sempre il colore del rame vi domina. Si deve quindi ripetere la

fusione quattro o cinque volte (conservando sempre le stesse proporzioni). In tal modo si ha una lega che è bensì frangibile, ma nel colore rassomiglia l'argento a undici denari.

Se si fa che l'arsenico si volatilizzi in gran parte colla conveniente temperatura, acquista allora il rame, senza che perda il colore bianco, in parte la sua duttilità.

Si fabbricano con questa lega de' candellieri ed altri utensilj. Non la si deve però impiegare per formarne de' vasi per sostanze alimentari; imperocchè possono facilmente risultarne de' danni alla salute.

RANCIDITA'. — V. l'art. Olio.

REATTIVI. *Reagentia.* — S' intendono sotto il nome di *reattivi* quelle sostanze di cui si fa uso nell' analisi de' corpi, in parte onde scoprire i loro principj, ed in parte onde separare l'una dall' altra, le parti costituenti di cui si è conosciuta la natura. Sono chiamate *reattivi* perchè esse nel mentre operano su quelle sostanze colle quali vanno in contatto, soffrono da queste una reazione.

Se si portano i reattivi in contatto coi corpi che sono sottoposti all' analisi, producono essi de' cambiamenti che sono evidenti, ed indicano all' operatore esperimentato le qualità delle parti componenti, e lo guidano quindi ad intraprendere il trattamento conveniente per separare l'una dall' altra le parti componenti.

Nel vero senso potrebbonsi chiamare *reattivi* tutti i corpi; imperocchè ciascuno produce de' cambiamenti propri, che dipendono dalla sua costituzione. Si è però, col mezzo di una lunga esperienza, cercato di farne una scelta, si sono abbandonati i più superflui e si sono limitati i reattivi ad un minore numero.

È una condizione essenziale che i reattivi siano compiutamente puri; imperocchè come si può mai essere persuasi che il risultamento dipenda dall' azione di un dato corpo, quando si deve temere che siano ad esso unite delle parti straniere che abbiano parte nell' effetto ottenutosi? Qui non può tenersi discorso del modo con cui si deve procedere onde preparare i reattivi chimicamente puri; poichè se ne tratta negli articoli che risguardano ciascuno di essi, come pure vi s' indicano i processi coi quali si possono ottenere.

Essendo poi molti reattivi di natura tale che uno solo non manifesta punto indizj determinati di una data parte componente nel corpo che si sottopone all' analisi; ma li danno comuni a più corpi; non si deve perciò abbandonare nell' esame che si è intrapreso ad uno od alcuni reattivi, ma si devono impiegare tutti, oppure la maggior parte di quelli che possano presentare degl' indizj sulla natura di ciascun principio, e paragonare insieme i risultamenti delle loro azioni. Non si deve pure trascurare di riflettere, quando un reattivo può indicare più sostanze, e l'esistenza di una di esse sia già provata, che anche altre di queste sostanze possono avere parte nell' azione sul reattivo.

Consistono le azioni de' reattivi, oltre i cambiamenti di colore, odore, sapore, nei precipitati; poichè il reattivo precipita qualche cosa dal corpo scioltosi prima, oppure ne soffre esso stesso una precipitazione. Non essendo poi sempre della medesima qualità la sostanza precipitatasi dal reattivo, è necessario, nella maggior parte de' casi, esaminare ulteriormente il corpo precipitatosi.

Appartengono ai reattivi i più comuni le tinture vegetabili, col di cui uso si riconosce se i corpi sono acidi, oppure alcalini. S' impiegano a tale intento le tinture acquee di viole e di altri fiori azzurri, come pure gli sciroppi con essi preparatisi i di cui colori sono cangiati in rosso dagli acidi liberi, ed in verde dagli alcali liberi. Anche le infusioni di alcuni altri vegetabili, per es. del cavolo bruno, del cavolo rosso, possono essere impiegate come sensibili reattivi.

Si può però nella maggior parte de' casi far uso della laccamuffa (*Lichen rorella*, L.) invece delle ordinarie tinture vegetabili. Si prepara la tintura di laccamuffa (V. l' art. Tintura), che è tanto sensibile, che è arrossata dalle più piccole quantità degli acidi anche deboli. Non è però essa cambiata in verde dagli alcali, come i sughi vegetabili; ma quando è stata prima arrossata da un acido, l' alcali ne restituisce il primitivo colore azzurro. La tintura di laccamuffa si altera facilmente, e perciò è utile d' impiegare tanto la carta senza colla fortemente impregnata con una tintura concentrata, quanto coll' arrossata colla più piccola quantità necessaria di un acido, che dopo essere stata seccata deve essere difesa dall' accesso dell' aria. La riproduzione del coloro azzurro nella carta arrossatasi manifesta con tutta l' evidenza la presenza di un alcali.

La tintura gialla di curcuma (cioè l' infuso della radice dell' *Amomum curcuma*, L.) è, come la carta tintane, fatta bruna dagli alcali benchè combinati coll' acido carbonico. Gli acidi ristabiliscono il colore giallo alla tintura fatta bruna dagli alcali. Allo stesso uso serve pure la polvere di rabarbaro, e così pure la tintura spiritosa della di lui radice.

La tintura rosso-gialla del legno di fernambuco (il legno di molte specie di *Cæsalpinia*) che combinata con un poco d' allume appare rossa, è fatta violetta dagli alcali, benchè uniti all' acido carbonico.

*Pelletier* il giovane ha dimostrato (nel *Bulletin de pharmacie*, dicembre 1810) che il sugo dello spincervino (*Rhamnus catharticus*, L.) è il reattivo preferibile per iscoprire gli alcali.

Il colore di questo sugo, quand' è allungato coll' acqua distillata, volge nel rosso porporino.

Una goccia di questo sugo o dello sciroppo del medesimo che si versi in un bicchiere d' acqua di fiume, comunica a questa un colore verde molto rimarcabile; coll' acqua di pozzo il colore è ancora più forte; mentre lo sciroppo di viole non vi produce alcun cambiamento.

Si può parimente col mezzo di questo reattivo riconoscere l' alcalinità nei sali che si ritengono per neutri, perchè essi non operano sullo sciropo di viole.

Quest' è, per es., il caso, col solfato di soda, col sale di Seignette (tartrato di potassa e soda), ecc. le di cui soluzioni danno un colore verde al sugo di spincervino, mentre altri sali, come il sale di cucina, non cambiano il di lui colore naturale.

Secondo *Boullay* il sugo delle bacche di dulcamara (*Solanum dulcamara*, L.) è parimente un reattivo sommamente sensibile, che ha il doppio vantaggio di scoprire l' esistenza degli acidi e quello degli alcali.

Gli acidi tutti sono i precipitanti dei corpi sciolti negli alcali, oppure con essi combinati, come per es. dello zolfo, di molte terre ed ossidi metallici, della pinguedine, degli olj, ecc. I più forti de' medesimi scacciano i più deboli dalle loro combinazioni; e servono spe-

cialmente alla scoperta della presenza dell' acido carbonico il quale se ne separa in uno stato gasoso. L' acido solforico manifesta, specialmente col mezzo de' precipitati difficili a sciogliersi che esso forma, la presenza del piombo e del mercurio, come pure della barite, della stronziana e della calce in una soluzione. All' opposto la magnesia, l' allumina e la glucinia formano con esso delle combinazioni facili a sciogliersi, e di un sapore proprio. Manifesta esso, essendo concentrato, la più piccola quantità di tellurio metallico col mezzo del colore di amatista che ne acquista.

Si può impiegare in molti casi anche l' acido solforoso in qualità di reattivo. Può essere, per es., adoperato con vantaggio per determinare la quantità del carbone nell' acciajo.

L' acido nitrico serve per iscoprire lo zolfo nelle acque minerali che contengono l' idrogeno solforato. Lo s' impiega per sciogliere la barite e la stronziana; allorchè sono esse unite all' acido carbonico, onde scacciarne questo, per cui essendo queste combinazioni esposte al calorico rovente, si presentino queste terre, col separarsene l' acido.

L' acido muriatico precipita molti metalli: esso separa l' argento, il piombo, il bismuto, il mercurio dalle loro soluzioni; manifesta la presenza dell' ammoniaca in una combinazione ( il che avviene pure coll' acido nitrico ); imperocchè essendo una carta bagnata coll' acido avvicinata ad un fluido che contenga dell' ammoniaca, si manifestano dei vapori bianchi.

S' impiega l' acido acetico per sciogliere le terre alcaline, per separarle dall' allumina, e da altre terre che non si sciolgono facilmente in quest' acido; in oltre per iscoprire l' ammoniaca.

L' acido tartarico è adoperato qual reattivo per la potassa; l' acido ossalico come reattivo per la calce.

L' acido gallico, in di cui vece si può servire opportunamente della tintura di noci di galla, fa conoscere la presenza del ferro, che esso depone da tutti gli acidi, ed anche dall' idrogeno solforato, in qualità di precipitato nero o piuttosto fosco violetto. Precipita esso inoltre gli altri metalli ( ad eccezione del platino, dello stagno, dello zinco, del cobalto, del manganese e dell' arsenico ), e ciascuno con un colore proprio.

I sali alcalini precipitano le terre e gli ossidi metallici sciolti negli acidi, colle eccezioni però rimarcate a loro luogo.

Le liscive di potassa e di soda sono il mezzo migliore per attaccare le pietre dure, per cui possono poi queste essere decomposte dagli acidi. Servono esse inoltre per sciogliere l' allumina e la glucinia per via umida, in conseguenza per separare queste terre dalle altre. Anche gli ossidi di stagno, di zinco, d' antimonio, di molibdeno, di arsenico, di scellio, di tellurio sono da esse sciolti. Colla silice si combinano per via secca.

Vi hanno però de' casi in cui deve essere anteposto l' uso della soda a quello della potassa, per es., allorchè la potassa può combinarsi colle sostanze sciolte negli acidi, e produrre un sale triplo

L' ammoniaca serve per separare l' allumina, la zirconia, la glucinia, l' ittria, allorchè sono in combinazione colla barite, colla stronziana e colla calce, sulle di cui soluzioni non opera l' ammoniaca. Essa scioglie gli ossidi di molti metalli; delle di cui soluzioni si presentano quelle

dell' argento, dello zinco, dello scellio, scolorate, quella del cobalto, rossiccia, oppure violetta, e quella del rame e del niccolo, azzurra.

L' acqua di barite è un reattivo preferibile per iscoprire l' acido solforico, e decompone tutti i solfati.

L'acqua di calce è intorbidata da tutti gli acidi che formano colla calce un sale insolubile nell' acqua. L'acido fosforico, il fluorico, l' ossalico, il tartarico, il carbonico ne formano de' sali insolubili. Essa decompone i sali che hanno per base l'allumina o la magnesia. Il rame ne è precipitato dalle sue soluzioni con un colore verde, il mercurio ossidato, di un colore giallo ranciato, l' ossidulato, bigiccio nero. Se il fluido contiene dell'arsenico, ne depone un precipitato bianco che decrepita sui carboni ardenti, e sparge l' odore d' aglio proprio dell' arsenico.

Si sapeva da molto tempo che una soluzione concentrata di potassa caustica è precipitata dall' acqua di calce, e che questo precipitato è solubile in un' abbondante quantità d' acqua. Si dedusse quindi che la potassa toglie dell' acqua alla calce, e precipita questa in uno stato caustico.

*Bouillon Lagrange* e *Vogel* (*Annales de Chimie*, tom. LXVI, p. 197) si persuasero che questo precipitato è effettivamente carbonato di calce, che essendo così finamente diviso è solubile nell' acqua.

Si conobbe inoltre che questa soluzione non accade punto in ragione di un eccesso di alcali; imperocchè facendo passare il gas acido carbonico per l' acqua di calce, il precipitato che se ne depose fu parimente solubile nell' acqua; e nondimeno il fluido era neutro.

In quanto ai metalli, l'argento ed il mercurio servono per manifestare l' idrogeno solforato, da che perdono essi il loro splendore metallico. L' ultimo serve anche per separare alcuni metalli, coi quali esso non si amalgama, da quelli coo cui esso forma un amalgama.

Il rame serve per precipitare molti metalli. L'argento, il mercurio, l'oro sono da esso precipitati in uno stato metallico dalle loro soluzioni negli acidi.

Anche il ferro produce la precipitazione di molti metalli, cioè dell'oro, dell' argento, del piombo, del rame, dell'antimonio, del tellurio, allorchè sono sciolti negli acidi. Avendo esso molta affinità collo zolfo, lo s' impiega per decomporre molte combinazioni solforate, per es., il cinabro, il solfuro di piombo, il solfuro d'antimonio.

Lo stagno serve specialmente per indicare la presenza dell' oro in una soluzione, e questo ne è precipitato in porpora d' oro.

Lo zinco precipita in uno stato metallico dalle loro soluzioni negli acidi l' oro, l' argento, il mercurio, il rame, il piombo, lo stagno, il tellurio, l' antimonio. In una soluzione di titanio si forma all' intorno di un bastone di zinco introdottovi una nube azzurra. Gli ossidi di piombo, di stagno, d' antimonio e di tellurio sono precipitati in uno stato metallico dalle loro soluzioni nella potassa, oppure nella soda; quelli dell' argento, del rame e del tungsteno sono precipitati dalle loro soluzioni nell' ammoniaca in uno stato metallico.

Quasi nella stessa maniera come lo zinco si può impiegare il fosforo per precipitare i menzionati metalli dagl' indicati solventi.

L' acqua saturata coll' idrogeno solforato serve per iscoprire le sostanze metalliche, la maggior parte delle quali precipita dalle loro soluzioni: serve esso inoltre per separare i metalli l' uno dall' altro.

L' acqua impregnata d' idrogeno solforato è un reattivo sommamente sensibile onde scoprire il sublimato corrosivo ed il nitrato di mercurio sopra-ossigenato; imperocchè fa essa conoscere, secondo *Pfaff*, l' esistenza di questi sali, benchè si siano allungati con 40000 parti di acqua in volume, ed a fronte che la quantità loro non sia al di là di 1/70 ad 1/100 di un grano.

S' impiegano i solfati neutri come reattivi pel piombo in que' casi nei quali non conviene impiegare un acido libero.

I muriati neutri precipitano gli ossidi d' argento, di piombo, di bismuto, che si combinano coll' acido muriatico, dalle loro soluzioni negli altri acidi.

Gli ossalati neutri operano come l' acido ossalico; e s' impiegano in que' casi, nei quali si vuole evitare di far uso di un acido libero.

I benzoati neutri danno un buon mezzo per separare il ferro che pria sia stato portato al più alto grado dell' ossidazione, formando esso un precipitato insolubile coll' acido benzoico. Si ottiene il ferro puro col mezzo dell' arroventamento.

I prussiati neutri appartengono ai reattivi i più importanti. Essi servono specialmente per indicare il ferro, il quale, benchè ritrovisi in piccolissima quantità, è precipitato da tutti gli acidi in forza di una doppia affinità elettiva, in qualità di prussiato di ferro. Se il ferro vi si ritrova in piccolissima quantità, il fluido diventa azzurro, e quindi dopo qualche tempo si depone il precipitato.

Oltre il ferro sono da essi precipitati anche gli altri metalli, ad eccezione del platino, dell' oro, del tellurio e dell' antimonio, con ispeciali gradazioni di colori.

Anche la zirconia, quand' è in combinazione col ferro è precipitata da questi sali. L' ittria ne è precipitata bianca.

I carbonati neutri precipitano tutte le terre alcaline da qualsivoglia acido; la calce, la barite, la stronziana solo coll' affinità doppia elettiva per mezzo dell' acido carbonico, a meno che esse stesse fossero sciolte dall' acido carbonico: le restanti terre però già come alcali semplici. Sono quindi essi un ottimo mezzo per iscoprire il gesso nelle acque minerali, il solfato di magnesia e l' allume. Solo si esige pel solfato di magnesia che l' acqua sia riscaldata, e la soluzione del precipitante non sia allungata con soverchia acqua, perchè altrimente la magnesia separatasi si terrebbe sciolta dall' acqua.

Essi decompongono parimente molti sali metallici. Sciogliendo poi di nuovo un eccesso di alcali, come pure un eccesso di acido carbonico, alcune terre e metalli, si deve perciò nell' impiego di questi sali avere in vista tale circostanza.

I muriati, gli acetati ed i nitrati di barite servono come l' acqua di barite, per iscoprire l' acido solforico anche nella più piccola quantità.

I muriati, i nitrati e gli acetati di calce servono fra gli altri per l' analisi delle sostanze vegetabili; per iscoprire l' acido tartarico e l' ossalico.

Il nitrato d' argento è il miglior mezzo per riconoscere l' esistenza dell' acido solforico e dell' acido carbonico combinato e libero, ed allorchè non si ritrovino ambidue insieme, anche per determinare la loro quantità. Si riconosce la presenza dell' acido muriatico dal colore bianco caseoso, quella dell' acido solforico dal precipitato bianco granoso.

Producendo anche i carbonati alcalini, il carbonato di calce o di magnesia, il carbonato di ferro ossidulato, coll' aggiunta del nitrato d' argento, un precipitato, si deve esaminare colla maggiore diligenza il precipitato ottenutosi, onde scoprire se e qual parte hanno quelle sostanze nel medesimo.

Il nitrato d' argento è un reattivo sommamente sensibile per l' arsenico (V. l' art. Arsenico, p. 236).

Serve pure questo sale, come pure le soluzioni del nitrato di mercurio al *minimum* di ossidazione, e del nitrato di mercurio al *maximum* di ossidazione e con eccesso di base, qual mezzo onde scoprire le più piccole porzioni di acido muriatico.

Il nitrato d' argento è anche, secondo *Meyer*, fra questi quattro reattivi, il più sensibile; per mezzo di esso scoprì egli anche gl' indizj della presenza dell' acido muriatico, di cui una parte (in istato di sale di cucina) era sciolta in 113644000 parti d' acqua.

Gli altri tre sali non ebbero azione su di una soluzione sì fortemente allungata.

La soluzione di una parte di acido muriatico in 56832000 parti d' acqua non fu punto alterata dai sali mercuriali.

Una soluzione di una parte di acido muriatico in 28416000 parti d' acqua fu debolmente opalizzata dal nitrato di mercurio al *maximum* dell' ossidazione, non fu punto alterata dai due altri sali mercuriali.

Una soluzione di una parte di acido muriatico in 14208000 parti di acqua diventò opalina col nitrato di mercurio tanto al *minimum*, quanto al *maximum* dell' ossidazione, ma non col terzo sale mercuriale: questo produsse però una debole opalizzazione in una soluzione di una parte di acido in 3552000 parti di acqua.

Il solfato d' argento dà un reattivo molto sensibile, per iscoprire la presenza dell' acido muriatico. È anche nello stesso tempo più servibile, imperocchè non lascia luogo, in questo caso, ad alcun dubbio se la presenza dell' acido muriatico oppure del solforico determini il precipitato. Si deve però riflettere nell' impiego di questo sale ciò che si è riferito in risguardo al nitrato d' argento.

Il nitrato di mercurio serve nell' esame delle acque minerali per determinare la presenza delle quantità anche molto piccole di carbonato di soda, di carbonato di calce, di carbonato di magnesia. Queste combinazioni decompongono il sale mercuriale. Trovandovisi il carbonato di soda ne accade un precipitato giallo chiaro. Se si vuole esaminare un' acqua minerale con questo reattivo, si deve cimentare con esso l' acqua cruda e la bollita. Se contiene solo carbonato di calce o di magnesia, si produce un precipitato solamente quando l' acqua è cruda, perchè coll' ebollizione, colla quale ne è scacciato l' acido carbonico, le terre precipitano. So l' acqua contiene inoltre del carbonato di soda, ne accade altresì dopo l' ebollizione un precipitato, perchè la soda anche dopo essersene scacciato l' acido carbonico, rimane sciolta. Essendo poi precipitati da questo reattivo anche i solfati ed i muriati, non si deve quindi, accadutone il precipitato, determinare assolutamente sulla presenza del carbonato di soda; ma bisogna esaminare ulteriormente i precipitati.

Si fa uso di questo sale anche per iscoprire l' acido muriatico e l' acido fosforico in un fluido. Si può impiegare tanto il nitrato di mercurio ossidato, quanto l' ossidulato. Quest' ultimo precipita anche l' oro

dalla sua soluzione con un colore bruniccio, il che non accade col primo.

La soluzione del muriato maggiore di mercurio manifesta la presenza degli alcali tanto puri, quanto carbonati, che essendo sciolti in un fluido producono un precipitato di colore giallo ranciato. Producendo però molte terre un precipitato simile, è perciò questo reattivo poco sicuro.

Il solfato di rame serve onde scoprire in un fluido l'arsenico che vi si trovi, poichè esso ne è precipitato con un colore verde di canarino. Predominando però in questo sale l'acido, deve essere aggiunto alla soluzione un poco di potassa; anche il precipitato deve essere sottoposto ad una ulteriore analisi onde conoscere se è arsenico.

La soluzione dell'ossido di rame nell'ammoniaca è preferibile per iscoprire l'arsenico. Anche questa precipita l'arsenico di color verde di canarino.

Le soluzioni del ferro negli acidi servono per iscoprire l'acido prussico poichè ne formano un precipitato azzurro; e l'acido gallico, come pure il concino che ne danno un precipitato nericcio. Il solfato di ferro ossidulato precipita l'oro e l'argento; il primo in forma di una polvere rossiccio–bruna, metallica. La di lui soluzione preparata di recente serve per reattivo del gas nitroso, onde separarlo dal gas azoto mescolatovi.

Le soluzioni di piombo nell'acido nitrico e nell'acetico servono per iscoprire i solfati ed i muriati, coi quali si manifestano esse con un precipitato bianco. Si riconosce anche la presenza dell'acido arsenico e del fosforico; imperocchè trovandovisi il primo ne precipita l'arseniato di piombo, ed essendovi il secondo il fosfato di piombo.

Il precipitato che ne accade per mezzo dei sali alcalini e delle terre alcaline è ossido di piombo, allorchè sono pure; il carbonato di ossido di piombo se sono combinate coll'acido carbonico. Anche l'acido solforico ed i solfati, l'acido muriatico ed i muriati, l'acido arsenico e l'idrogeno solforato producono con questi sali un precipitato che consiste di ossido di piombo e dell'acido combinatovi. Qual reattivo per gli acidi vegetabili è impiegato esclusivamente l'acetato di piombo.

Il nitrato e l'acetato di piombo non danno però per sè stessi, col mezzo della precipitazione, ancora un indizio decisivo di una data sostanza; ma l'ulteriore esame del precipitato, ed il paragone dell'azione di altri reattivi devono determinare la natura speciale della sostanza precipitatasi.

Il muriato di stagno serve per iscoprire il concino, nel mentre esso forma un precipitato giallo sporco; inoltre per la separazione di questa sostanza dall'acido gallico; per la precipitazione di più metalli. Esso disossida in parte alcuni de' medesimi: ciò avviene coll'ossido di ferro, coll'ossido di molibdeno, di tungsteno, di oro: altri ne riconduce egli affatto nello stato metallico, per es., l'ossido rosso di mercurio.

Il muriato d'oro serve pel precipitato rosso porporino che esso produce, allorchè vi sia l'ossido di stagno, onde scoprire questo metallo.

Gli alcali idrogeno–solforati diventano superflui nella maggior parte de' casi col sostituirvi l'acqua saturata d'idrogeno solforato.

L'alcool somministra, essendovi molte sostanze in esso solubili

ed altre insolubili, un buon mezzo onde separare le une dalle altre. Si sono già indicati all' art. Alcool i sali solubili ed insolubili nel medesimo. Egli scioglie inoltre gli alcali puri, le resine, gli olj eterei, la canfora, l' estrattivo, lo spermaceti . ecc.; all' opposto vi sono insolubili la mucilagine vegetabile, l' albumina, la colla, l' amido, il concino, ecc.

L' etere scioglie il caoutchouc o sia la così detta *gomma elastica*, gli olj eterei, i balsami nativi, la canfora, le resine, la pinguedine, l' adipocera, i calcoli biliari, la cera, come pure molti muriati metallici, ecc.

I reattivi servono pure per determinare la diversa natura de' suoli (V. l' art. Ingrasso).

REGOLIZIA. — La regolizia o legorizia sembra avvicinarsi per la natura sua alla sarcocolla (V. l' art. Sarcocolla). Si ottiene questa sostanza dalla radice della *glycyrrhiza glabra*, pianta coltivata nel mezzodì dell' Europa, ed anche in Inghilterra ed in Francia. Le radici sono lunghe, sciolte e fibrose. Il loro colore è giallo, ed hanno molto sugo quando sono fresche. Si spreme il sugo dalle radici, e lo si condensa a bagno-maria, onde non lasciar luogo ad alcun principio di bruciamento che lo renderebbe acre. La sostanza così ottenuta chiamasi *regolizia* o *zucchero di regolizia*. Essa è portata dalla Spagna in Inghilterra in cilindri coperti di foglie. La si purifica in seguito collo scioglierla nell' acqua calda, feltrarla e condensarla di nuovo, e la si vende in piccoli cilindri della grossezza di circa una penna d' oca, sotto il nome di *regolizia raffinata*. Questo sugo della regolizia è di un bel colore nero e lucente. È fragile, e la sua frattura è vitrea.

Oltre la parte zuccherina, si trova nella regolizia 2,33 circa di materia mucilaginosa ed anche del carbone. Disciogliendola nell' acido nitrico, si forma una certa quantità di concino; fornito probabilmente da questo carbone, perchè la sostanza zuccherina e la gommosa, trattate coll' acido nitrico, non ne danno punto.

La regolizia cimentata coll' acido solforico lascia una quantità di carbone che sale a 0,25 del suo peso. *Hatchett* parimente ha sottoposto questa sostanza all' azione dell' acido solforico, e non ne ottenne punto concino (*Third serieg. of experiments on artificial tannin* nelle *Philos. Transact.* 1806).

Noi dobbiamo a *Robiquet* (*Ann. de chim.* tom. LXXII, p. 143) un' analisi interessantissima della regolizia. La materia zuccherina che essa contiene s' approssima moltissimo alla sarcocolla. Essa è di colore bruno, non si cristallizza, si discioglie in piccola quantità nell' acqua fredda, ma in molto maggiore proporzione nell' acqua bollente: è solubile nell' alcool, e non sembra suscettibile di fermentazione.

Contiene inoltre la regolizia dei fosfati e dei malati di calce e di magnesia, ed una sostanza simile per le sue proprietà alla sparagina (V. l' art. Sparagina) e del legnoso (V. l' art. Legno).

REGOLO. *Regolus.* — Si è dato il nome di *regolo* alle sostanze metalliche che nella fusione sono state spogliate dello zolfo, dell' arsenico e di altre materie estranee. Questa denominazione, che è dovuta agli alchimisti, presentemente è poco usata.

RESINE. *Resinæ.* — Le resine formano una numerosa famiglia di corpi naturali, i quali originariamente appartengono al regno vegetabile. La principale differenza fra di esse e le gomme consiste nell'essere le resine insolubili nell' acqua, ed invece solubili nello spirito di vino. Noi abbiamo già parlato di diverse resine in articoli speciali, qui non diremo perciò che di alcune delle proprietà generali di questo genere di corpi e delle resine di cui non abbiamo trattato.

Le resine fluiscono in forma di sughi densi e tenaci dagli alberi; e s'indurano all' aria. Generalmente sono frangibili. Il loro colore dominante è il giallo. Il loro sapore è diverso: alcune sono quasi senza sapore, in altre è desso più o meno pungente e caldo, come quello degli olj volatili: non hanno però alcun odore, a meno che abbiano in mescolanza sostanze straniere. Il loro peso specifico è nei limiti di 1,0180. Non sono conduttori del fluido elettrico, e quando sono stropicciate sono elettriche negativamente (V. l' art. Elettricita').

Se le si espongono al fuoco si fondono; se la temperatura è rinforzata s'infiammano, e bruciano con una fiamma forte e gialla, nel mentre sviluppano una rimarcabile quantità di fumo.

Esse sono tutte insolubili tanto nell' acqua fredda quanto nella bollente. Se poi si fondono coll'acqua o si sottopongono, dopo che esse furono mescolate con un olio essenziale, coll' acqua alla distillazione, sembra che si combinino con una parte di questo fluido; imperocchè diventano opache e perdono molto della loro friabilità; per lo meno quest'è il caso colla resina comune.

Si sciolgono nell' alcool, specialmente col sussidio del calorico. La soluzione è nella maggior parte de' casi trasparente, e quando l'alcool ne è svaporato, ne rimane inalterata la resina. Se si versa dell'acqua nella soluzione di una resina nell' alcool, diventa essa latticinosa, e la resina se ne separa in forma di una polvere bianca. Gli eteri le sciolgono parimente. Le resine si combinano facilmente collo zolfo per mezzo della fusione: più difficilmente coll' acido solforico.

Alcune resine non sono solubili negli olj grassi segnatamente essendo seccativi. La maggior parte si sciolgono negli olj volatili: almeno nell' olio di trementina, di cui si fa uso comunemente.

Se si getta della resina in polvere in una lisciva di potassa o di soda, siano gli alcali puri, oppure carbonati, ne è dessa sciolta. La soluzione ne è permanente. *Hatchett* ha fatto molte sperienze su quest' oggetto; e trovò che la solubilità delle resine negli alcali fissi è generalmente confermata. Questo fatto fu rimarcato, benchè non io tutta la sua estensione, anche dai Chimici tedeschi. *Schaub* ritrovò che la resina di guajaco e quella di sciarappa sono solubili nella lisciva caustica. *Thiemann* altresì la colofonia (V. l' art. Colofonia).

Se si versa dell'acido nitrico nella soluzione di una resina negli alcali, ne accade un precipitato che rassomiglia il latte rappreso. In quanto a quest' acido rimarcò *Hatchett*, che se esso è in eccesso, operando il calorico dell' acqua bollente, ne è la resina di nuovo disciolta. Se invece dell' acido nitrico s' impiega dell' acido solforico, oppure dell' acido muriatico, questo fenomeno non ha luogo. *Hatchett* fu indotto da questa circostanza ad esaminare la soluzione della resina nell' acido nitrico.

Egli pose della resina in polvere in una storta tubulata coll' acido

nitrico, il di cui peso specifico era 1,38. Gli riuscì col mezzo di una ripetuta distillazione di produrne una compiuta soluzione, che aveva un colore giallo fosco. La soluzione accadde più rapidamente in un matraccio aperto che in vasi chiusi. Essa rimase inalterata anche all' aria. S' intorbidò coll' aggiunta dell' acqua: ma essendosi bollita la mescolanza, se ne sciolse di nuovo il tutto. Avendo *Hatchett* raccolto sul feltro il precipitato che si era deposto dall' acqua, ed avendolo esaminato, trovò che esso manifestava ancora le proprietà di una resina.

La resina è precipitata da tutti e tre gli alcali dalle sue soluzioni nell' acido nitrico: se poi vi si aggiunge una quantità eccedente de' medesimi, il precipitato si scioglie di nuovo e si forma un fluido di colore ranciato bruniccio.

*Hatchett* rimarcò essersi sviluppata nell' acido nitrico bollente una rimarcabile quantità di gas nitroso. Egli gettò la resina in polvere nell' acido nitrico freddo, ne accadde tosto una viva effervescenza, e si produsse una massa spugnosa, che ordinariamente aveva un colore ranciato fosco (V. in quanto all'azione dell'acido solforico sulle resine l' art. Concino).

Se si sottopongono le resine alla distillazione distruggente, se ne ottiene del gas idrogeno carbonato, del gas acido carbonico, una piccolissima quantità di acqua acidula e dell' olio empireumatico. Il carbone che ne resta è leggiere e splendente, e non contiene punto alcali. Da ciò si rileva che le parti componenti delle resine, sono carbonio, idrogeno ed ossigeno in proporzioni però che finora non sono state riconosciute.

Le resine sembrano, secondo l'analisi di *Thenard* e *Gay Lussac*, avvicinarsi nella loro mescolanza fondamentale agli olj; imperocchè contengono esse una quantità maggiore d' idrogeno in proporzione di quella dell' ossigeno, onde poter formare con ambidue i componenti l' acqua.

L' analisi del copale (V. l' art. Copale) dà un eccesso di 11,137 parti d' idrogeno al di più di questa proporzione: essi trovarono nella trementina, carbonio 75,944; ossigeno 13,337; idrogeno 10,719; o sia carbonio 75,944; ossigeno ed idrogeno 15,156 nella proporzione necessaria per la formazione dell' acqua: rimane quindi un eccesso di 8,900 parti d' idrogeno al di più della quantità necessaria per la produzione dell' acqua.

Tutti gli olj volatili ed i balsami nativi acquistano col tempo, allorchè sono esposti all' aria, le proprietà delle resine. Si accelera questo cambiamento, trattandoli coll' acido nitrico, oppure con altre sostanze che contengano molto ossigeno. *Westrumb* gettò 30 grani di olio di trementina in 40 pollici cubici di acido muriatico ossigenato gasoso. Se ne sviluppò del calorico, l' olio perdette a poco a poco la sua fluidità e diventò simile ad una resina gialla (*Crell's Annal.* 1790, tom. I, p. 12). *Proust* rimarcò, coll' esporre degli olj volatili all' aria, che in parte si cambiarono in una resina ed in parte in un acido cristallizzato che comunemente era acido canforico, oppure acido benzoico. Egli è in conseguenza inclinato ad ammettere negli olj volatili due parti componenti diverse, di cui una è atta a passare in acido: ciascuna di esse bisogna però, pel suo cambiamento, di una porzione di ossigeno, che assorbe dai corpi che lo contengono.

*Fourcroy* non crede poter convenire con questa opinione (*Syst.*

*des connoiss. chim.* tom. VIII, p. 6). Se si lascia un olio volatile in un recipiente chiuso per qualche tempo in contatto coll' aria atmosferica, somministra esso, secondo le sue sperienze, dell' idrogeno, che coll' ossigeno dell' aria atmosferica produce dell' acqua; nello stesso tempo se ne separa una porzione del suo carbonio. Imperocchè l'aria chiusa, che era in contatto con quest' olio, contenne, dopo qualche tempo, una più o meno rimarcabile quantità di acido carbonico. Egli è inclinato ad ammettere un doppio effetto nell' azione dell' aria atmosferica sugli olj. L' uno, che deve essere considerato come il più distinto, consiste nella perdita del gas idrogeno: il secondo nell'assorbimento dell'ossigeno dell'atmosfera. La formazione della resina sarebbe in conseguenza una specie di ossidazione degli olj volatili, che verrebbe prodotta dalla perdita di una parte del loro idrogeno, e dall'assorbimento di una piccola porzione di ossigeno. La resina si comporterebbe in conseguenza relativamente agli olj volatili, come il burro vegetabile e la cera agli olj grassi: e dessa si produrrà ovunque si trovino olj volatili, e potrà essere cambiata conformemente alle riferite circostanze.

Le resine devono considerarsi come la parte componente più prossima delle piante: esse ne fluiscono in parte naturalmente, in parte artificialmente col fare delle incisioni nelle piante: e si trovano esse in diverse piante, come pure in differenti parti delle medesime in quantità diversa.

Sciogliendosi la resina dall' alcool, e non appropriandosi questo le gomme, somministra perciò questo fluido un mezzo per separare dalle piante le resine libere di gomma. Si versa a tale oggetto sulla pianta da cui vuole farsi l' estrazione, dopo che la medesima è stata fatta in pezzetti, dell' alcoole privo d' acqua, e lo si digerisce con essa per alcuni giorni, agitando frequentemente. In piccolo si eseguisce quest'operazione con un matraccio: in grande con una cucurbita. Se ne decanta il fluido, e si tratta il residuo nella medesima maniera coll' alcool, fino a tanto che questo se ne appropria qualche parte. Si riuniscono i fluidi, e vi si aggiunge dell' acqua fino a che ne accade ancora precipitato. Ritenendo ancora l' alcool allungato delle parti resinose, se ne distilla il fluido alcoolico, per cui le parti resinose rimangono all' indietro.

*Haine* è stato il primo che ha chiamato l' attenzione su di una differenza generica in risguardo alle resine che si hanno dalle piante, e le distingue coi nomi di *resine dure* e di *resine molli*.

La resina dura (*scelerroresinæ*) possiede le seguenti proprietà:

1. È frangibile e facile a sbricciolarsi;
2. Il suo colore è bruno, ora più fosco ed ora più chiaro;
3. Essa si scioglie facilmente nell' alcool, che contenga un poco di acqua (il nostro alcool ordinario di 80 ad 84 per cento);
4. È insolubile nell' etere, come pure negli olj eterei e nei grassi;
5. Essa non produce colle resine molli alcuna effettiva combinazione.

Nelle piante nelle quali trovasi questa resina, è costantemente in unione colla resina molle; ed in proporzioni differenti.

Nella resina sciarappa se ne trovano circa nove parti contro una parte di resina molle.

Otto once di erba secca della *menianthes trifoliata* somministra-

rono tre dramme e dieci grani di resina molle, ed una dramma e dieci grani di resina dura.

In un' eguale quantità di erba secca dell' *erythræa centaurium* si riscontrarono cinque dramme e venticinque grani di resina molle e due dramme e trentacinque grani di resina dura: in un' eguale quantità di *artemisia absinthium* quattro dramme e cinquanta grani di resina molle, e due dramme e quattordici grani di resina dura, ecc.

Gl' indizj ordinarj della resina molle (*malacroresinæ*) sono i seguenti:

1. Essa è di una consistenza molle, che tiene circa il medio fra un unguento ed un cerotto: talvolta ve ne sono alcune specie che sono più molli di un unguento;

2. Secondo la diversità delle parti della pianta, da cui è separata la resina molle, è dessa diversamente colorata;

3. Essa è più o meno solubile nell' alcool, secondo la diversità de' corpi dai quali si ottiene;

4. Si scioglie facilmente nell' etere, negli olj eterei e nei grassi.

Le resine molli si ritrovano nella maggior parte delle piante; esse formano inoltre una parte componente principale di molte resine naturali.

La resina che somministra la *robinia viscosa*, sembra appartenere affatto a questa specie.

Il farmacista *Bergmann* ritrovò nella sua analisi della corteccia di angustura (*brucea ferruginea*) ambedue queste resine quai di lei parti componenti.

Egli rimarcò inoltre che la resina dura separatasi da questa corteccia si sciolse non solo nell' alcool, ma anche nell' etere acetico. Fu anche sciolta dallo *spiritus nitrico—ætherens:* nello *spiritus sulphorico—æthereus* fu appena sensibilmente solubile.

Ulteriori sperienze devono decidere, se le proprietà ultimamente riferite, appartengono a tutte le resine dure in genere, oppure solo a quella che ritrovasi nella corteccia di angustura.

(V. *Hayne*, *Darstellung, und Beschreibung der in der Arzneykunde gebräuliehen Gewächse*, tom. I, num. 29; tom. II, num. 11; tom. III, num. 13 e 14).

*Giese* distingue tre specie di resina:

I. *Resine che sono solubili nell' etere.* Questo genere si divide, secondo lui, in due specie:

*a*) *Quelle della natura de' balsami.*

Queste hanno un colore bruniccio, una consistenza glutinosa, e non diventano, anche col seccamento, dure.

Col caldo acquistano esse una qualità oliosa, hanno un odore quasi olioso ed un sapore amaro.

L' etere, l' olio di trementina, l' olio d' oliva ed altri olj tanto eterei, quanto grassi le sciolgono.

Si comportano in risguardo agli alcali ed agli acidi come le resine in generale, solo l' acido nitrico non vi opera con tanta forza.

Questa resina è quella sostanza che *Gehlen* trovò nella radice di senega o poligala virginiana (*polygala senega*) e del pane del cuculio (*satyrium hircinium*); e poscia *Bucholz* la riscontrò nella radice di serpentaria virginiana (*aristolochia serpentaria*).

Onde separarnela, si fa l'estratto delle radici tagliuzzate col mezzo

dello spirito di vino, si svapora la soluzione spiritosa fino al seccamento, si digerisce il residuo coll'etere, e se ne separa pura la resina balsamo.

Distillando la resina coll' etere la si ottiene pura.

*b*) *Resina dura.* Appartengono a questa specie le resine che somministrano diverse specie di pino; inoltre la resina anima, il belgivino, lo storace, il sangue di drago, la tracamacca, la scammonea, il guajaco, il copale, il ladano e la resina gialla di Batany-Bay.

II. Appartengono al secondo genere le resine insolubili nell' etere.

Di queste ve ne hanno solo poche; per es. la resina sciarappa, quella scopertasi da *Gehlen* nella radice di senega, che si ritrova in unione con una resina balsamo; appartiene inoltre, secondo *Giese*, a questo genere quella stata scoperta da *Hayne* nella centaurea maggiore (*centaurea centaurium*).

III. Si ascrivono da *Giese* al terzo genere le gommo-resine che si distinguono dalle altre resine per le seguenti proprietà:

1. Esse hanno un odore molto forte, un sapore forte e disgustoso, e distillate coll' acqua si risolvono in olio etereo ed in una resina speciale;

2. Al calorico acquistano un'apparenza sciropposa. Dopo il raffreddamento sono esse frangibili, affatto chiare e trasparenti, diventano all' aria tenaci, distensibili o talvolta glutinose. Vi sono però molte resine appartenenti a questo genere, le quali non diventano punto nè dure nè frangibili, ma rimangono molli;

3. Si riuniscono col sussidio della gomma in un fluido latticinoso, da cui non si possono separare come le altre resine col mezzo degli acidi. Molto meno si può ciò effettuare colla semplice filtrazione;

4. Lo spirito di vino le scioglie facilmente in maggiore quantità, così pure l' etere.

La soluzione spiritosa forma, mescolata coll'acqua, un latte inalterabile: separano gli acidi dalla prima la resina e la precipitano in fiocchi.

5. Gli olj grassi e gli eterei vi manifestano una forza solvente minore che sulle altre resine.

(V. *Chemie der Pflanzen-und-Thierköper*, ecc. *von Ferdinand Giese*, p. 450 e seg.).

Nel mentre tentavasi di fare, sono molti anni, un canale per Highgate-Hill in vicinanza di Londra si ritrovò, oltre molti rimarcabili resti di testacei, una sostanza resinosa in masse di diversa grandezza e di forma indeterminata.

*Thomson* ha instituito su di essa molte sperienze di cui noi diamo la seguente breve notizia.

Questa resina ha un colore gialliccio bruno chiaro sporco: è semitrasparente, ha il lucido resinoso ed una superficie liscia. Questa però non era perfettamente liscia, ma aveva l'apparenza come se fosse stata sfregata dalla rena nella spiaggia del mare. È frangibile. Non la si può stritolare così facilmente come la resina ordinaria: è però molto più frangibile del copale. È più molle di quest' ultimo: possiede un odore resinoso ed aromatico, segnatamente quando è riscaldata. Questo odore è speciale, benchè abbia una debole somiglianza coll' odore della canfora. Ad una temperatura di 60° di *Fahr.* ha il peso specifico di 1,046. Questo conviene col peso specifico del copale, come lo ha

riconosciuto *Brisson: Thomson* ritrovò però il peso di quest' ultimo = 1,069. Se la si riscalda, si fonde, e può diventare fluida quanto l'acqua, senza che il suo colore si alteri. Si accende alla fiamma di una candela, brucia con una fiamma giallo-chiara e sparge forti vapori, come avviene alle altre resine. Nello stesso tempo si sparge un forte odore aromatico. Resiste questa resina in pezzi interi ai seguenti solventi, cioè l'acqua, l'alcool, la lisciva caustica, l'acido acetico.

L'etere, l'acido solforico e l'acido nitrico invece operano più o meno su di essa.

L'etere la fa opaca, bianca e quasi tenera, cosicchè essa perde la sua coesione, ed alla più piccola pressione fra le dita cade in polvere. Esso ne scioglie in pari tempo una porzione, questa si separa, e la soluzione diventa latticinosa, agitandola coll'acqua.

L'acido nitrico vi opera, sostenuto dal calorico, solo debolmente: esso scioglie in parte la resina, in parte la cambia in una sostanza colorata in rosso. L'acido stesso ne diventa rosso: se lo si diluisce coll'acqua, se ne separa la resina in fiocchi bianchi. Questi fiocchi si presentano col seccamento in forma di una polvere giallo-chiara che ha un sapore amaro. Essa non fu solubile nell'acqua: nell'alcool si sciolse colla stessa facilità, come la resina, e ne restò inalterata.

Questa resina è carbonizzata molto facilmente dall'acido solforico col sussidio del calorico.

Se questa resina è fatta in polvere fina, ne scioglie l'alcool facilmente una piccola parte: coll'aggiunta dell'acqua, se ne separa di nuovo la parte scioltasi: l'alcool però è un cattivo solvente per questa sostanza. Si può fare lo stesso riflesso in risguardo all'etere.

Questa sostanza non si scioglie nè in una lisciva di potassa caustica, nè di carbonata con eccesso di base, benchè venga con essa bollita per molto tempo, essendo anche in polvere fina. Questa resina si distingue per questa proprietà da ogni altra; imperocchè anche il succino si scioglie in tutte le liscive alcaline e colora queste tosto in giallo.

L'acido acetico non sciolse alcuna riflessibile quantità di questa resina, benchè sia stato per molte settimane digerito colla resina fatta in polvere fina.

*Thomson* triturò ambedue queste sostanze insieme per molto tempo in un mortajo, e le bollì poscia in un tubo di vetro: a fronte di ciò non ne accadde soluzione alcuna.

Essa brucia al cannello ferruminatorio, essendo posta su di un pezzo di metallo per sostegno, purchè se ne siano presi de' pezzi puri, a cui non istia aderente punto rena; e senza lasciare un rimarcabile residuo di cenere.

Risulta dalle riferite proprietà, che questa resina si distingue da tutte le altre resine finora conosciutesi.

Si avvicina essa di più al copale ed al succino.

Si distingue dal primo per la sua solubilità nell'alcool e per la insolubilità nella lisciva di potassa; dal secondo per la sua facile fusione, come pure da che essa non è alterata per la fusione nelle sue proprietà.

(*Thomson's Annals of Philosophy*, num. VII, p. 9).

Si fa uso delle resine in qualità di medicinali; per preparare le vernici, la cera lacca; le specie le più ordinarie, come il catrame e la pece servono pure per diversi altri usi ben noti.

Resina anima. — *L'hymenæa courbaril*, albero dell'America settentrionale ci fornisce la resina nominata *anima*. Questa resina rassomiglia molto pel suo aspetto alla resina copale; ma ciò che fa distinguere facilmente l'una dall'altra si è che la resina anima si scioglie facilmente nell'alcool, il che non accade in risguardo alla resina copale. S'impiega questa resina per le vernici. L'alcool la discioglie compiutamente. Secondo le sperienze di *Neumann* (*Chemistry*, p. 296), l'acqua ne discioglie circa 0,072; e quando la decozione è svaporata, ne rimane una massa ontuosa che è oliosa al tatto. Distillando la resina anima coll'alcool, questo liquido acquista il di lei odore e sapore. Se è coll'acqua che la si distilla, l'acqua che ne passa ha sulla sua superficie una piccola quantità di olio essenziale.

Resina del botany-bay. — La resina che si ha con questo nome deve derivare dall'*acarois resinifera*, albero che cresce in gran copia nella Nuova-Olanda nei contorni di Botany-Bay. Se ne portarono nel 1799 de' saggi a Londra, ove se ne fecero delle sperienze sulla sua azione in qualità di medicinale. Se ne trovano alcune notizie nei Viaggi del governatore *Philips*, e nel Giornale di *Withe* nel suo viaggio a Neu-Süd-Wallis. *Lichtenstein* esaminò chimicamente questa resina. Si ritrova una descrizione delle sue sperienze nei *Crell's Annalen* (1799, tom. II, p. 242).

La resina fluisce naturalmente dai tronchi del menzionato albero: in maggiore abbondanza però se si fanno in essi delle incisioni. Essa è sul principio fluida, si secca però al sole. Secondo *Philips* la si raccoglie comunemente dal suolo che circonda l'albero, ove probabilmente fluisce dall'albero. Consiste essa di pezzi di diversa grandezza, di colore giallo, ad eccezione che alcune volte sono coperti di una corteccia bigio-verdiccia.

Essa è dura, ma però frangibile, e se la si pesta nel mortajo, si appicca al medesimo e non si riunisce insieme. La si può masticare facilmente, senza che si attacchi ai denti: si rimarca nello stesso tempo un sapore astringente, debolmente dolcigno. Se la si riscalda moderatamente, si fonde: gettata sui carboni ardenti, brucia in un carbone, e sviluppa vapori bianchi che spargono un odore forte che è simile a quello dello storace. Se la si getta nel fuoco, si rinforza la di lei fiamma a guisa di quella della pece.

Comunica all'acqua l'odore dello storace, ma non è sciolta da questo fluido. Se la si digerisce coll'alcoole, se ne sciolgono due terze parti: il residuo insolubile consiste di una parte di estrattivo, che per l'unione coll'ossigeno sembra essere diventato insolubile nell'acqua, ed ha un sapore astringente: consiste inoltre di due parti di fibre legnose e di altre impurità, che non hanno punto alcun sapore, e sono insolubili. La soluzione ha un colore bruno, e rassomiglia all'esterno ed all'odore una soluzione di belgivino. L'acqua ne la precipita inalterata. I prodotti della distillazione furono, acqua, olio empireumatico e carbone: non si ebbero, distillandola coll'acqua, tracce nè di acido, nè di alcali, nè di sali.

*Lichtenstein* bollì dodici parti di questa resina con una lisciva di soda. Due parti della resina si sciolsero, le restanti dieci parti galleggiarono nella soluzione e formarono delle piccole masse. Svaporatasi la

soluzione non se ne ottennero de' cristalli; ed essendosi gocciolato in un' altra parte della soluzione dell' acido solforico, se ne separò la resina inalterata.

S' innaffiò la resina con due parti in peso di acido nitrico, ne galleggiò essa inalterata sulla superficie del fluido: essendosi impiegato il calorico ne accadde una viva effervescenza. Si continuò la digestione fino a che ne cessò l'effervescenza. La resina galleggiava ancora in piccole masse sulla superficie del fluido: la si separò col feltro e si comportò coll' analisi nel seguente modo.

Essa aveva perduto 1/12 del suo peso, aveva un sapore amarognolo, e l' alcoole non ne potè sciogliere che la metà. La soluzione era di un colore bruno, il sapore delle mandorle amare, ed essendo stata mescolata coll' acqua diede un precipitato resinoso giallo, che aveva un sapore molto amaro. La porzione insolubile si mescolò coll' acqua, ma formò un fluido torbido che passò pel filtro. La soluzione dell' acido nitrico, che era stata separata col filtro dalla resina, era trasparente, aveva un colore giallo, un sapore amaro, e tinse in giallo le sostanze che vi furono introdotte. Collo svaporamento somministrò dell' acido ossalico, e depose una polvere gialla, simile alla terra. Quest' ultima sostanza era compiutamente solubile nell' acqua, ed appena nell' alcool. Aveva un sapore sommamente amaro, quasi come quello della quassia. Si mescolò colla sciliva, e tinse facilmente in giallo la pelle e la carta. Il residuo era ancora amaro e giallo, non diede però nè colla potassa, nè col nitrato di calce alcun precipitato. La sostanza amara conviene affatto in molte proprietà coll' amaro di *Welter* (V. l' art. QUASSIA).

*Schrader* ha scoperto in questa resina una sostanza speciale non ancora finora conosciuta.

Egli digerì due once dei pezzi i più puri di questa resina con sei once di alcool. Si sciolsero fino ad un residuo di 21 grani, che consistevano solo d' impurità, in una tintura di un colore giallo fosco. Questa fu combinata coll' acqua e spogliata colla distillazione dello spirito di vino. Dopo il raffreddamento si trovò la resina depostasi dall' acqua: sulla di lei superficie però trovavasi una massa cristallina, lassa, di un colore giallo, che scuotendola il più che fu possibile, si separò dalla resina coll' acqua. La resina era molto splendente e chiara, e si sciolse compiutamente nell' etere.

La massa lavatasi e seccatasi pesava 45 grani, era però restata ancora nella resina una terza parte di questo peso, con cui si mescolò essendo la resina ancora molle.

Seccata questa polvere di colore giallo di zolfo, si scioglie perfettamente nell' etere e nell' alcoole, e se ne separa coll' acqua nella primitiva sua forma. L' acido nitrico fumante la scioglie come una resina, spumeggiando, e se ne separa di nuovo coll' acqua in uno stato alterato. La lisciva caustica la scioglie compiutamente. Essa è resinosa al tatto, s' appicca leggiermente alla bocca ed ai denti, ed ha l' odore ed il sapore della resina, solo quest' ultimo è in un grado un poco minore.

Al grado del calorico col quale la resina si fonde, rimane essa inalterata; ma se esso è aumentato, spumeggia, si decompone e lascia all' indietro una resina bruno-nera che si scioglie nell' alcoole e nell' etere. Si accende alla fiamma e brucia fino alla resina nera che ne

rimane all' indietro. L' acqua distillatavi sopra ne acquista un odore ed un sapore debolissimo, ma nessun' altra proprietà.

L' acqua bollente la scioglie affatto. Si esigono circa quaranta parti di acqua contro una parte della medesima: la soluzione diventa però di nuovo rapidissimamente torbida, latticinosa. Se ne può però separare col conveniente trattamento, col totale svaporamento lento, e segnatamente coll' aggiungervi dell' alcool, in cristalli, che si presentano in cespuglj di forma raggiata, che divergono da un punto centrale comune.

La soluzione acquea tinge debolmente in rossiccio la carta di laccamuffa e si neutralizza coi sali alcalini, per cui il fluido diventa tinto in giallo.

Il fegato di zolfo ne è precipitato bianco. Precipitata coll' ossidulo di ferro, somministra essa col mezzo della tintura di noci di galla e dell' acido prussico un precipitato molto abbondante di ferro. Il solfato di ferro ne è precipitato bruno ed in molta quantità. L' acido ossalico s' intorbida notabilmente (così pure l' acido benzoico), e non rimane neppure chiara coll' acido solforico concentrato.

Il nitrato di mercurio la precipita di un bianco impuro, e poscia il precipitato diventa di un forte rosso di carne. Il nitrato d' argento e l' acetato di piombo sono da essa precipitati di un bianco sporco. I precipitati si sciolgono di nuovo nell' acido nitrico, diventa però il fluido, in risguardo al primo, tosto di nuovo gialliccio ed un poco intorbidato da fiocchi bruni.

L' acetato di barite e l' acetato di calce non ne furono alterati.

Si può ottenere questa sostanza anche col lavare coll' acqua la resina gialla. — In conseguenza delle riferite proprietà, sembra essa una sostanza di qualità propria, che manifesta la natura di un acido, e che contiene ancora intimamente sciolto un poco di resina gialla. Ulteriori sperienze rischiareranno di più la di lei natura (*Journ. der Pharmacie*, tom. V, fasc. II, p. 96 e seg.).

S' approssima molto alle resine quella sostanza che *Vauquelin* ottenne dai rami della *Robinia viscosa*. Il suo colore è verde fosco: non ha nè odore, nè sapore rimarcabile, non è solubile nell' alcool freddo: ne è sciolta in piccola quantità dal caldo: col raffreddamento se ne separa però in gran parte. È sciolta facilmente dall' etere: il fluido risultatone ha un colore bigio. Essa si combina facilmente cogli olj e coi grassi, non punto però cogli alcali. Si appicca fortissimamente a tutti i corpi, ma non si secca all' aria come le altre resine, rimane sempre glutinosa (*Trommsdorff's Journ. der Pharmacie*, tom. VIII, fasc. I, p. 381).

Resina ladano. — Si ottiene questa resina dal *cistus creticus* che cresce nella Siria e nelle isole della Grecia. La superficie di quest' arbusto è coperta di un sugo viscoso che allo stato concreto costituisce il ladano. Lo si raccoglie quando è umido, facendo scorrere sull' arbusto una specie di rastiatojo al quale sono fisse delle strisce di cuojo. Se ne stacca in seguito il sugo rastiandolo con un coltello. Esso è sempre mescolato con della polvere e della rena, alcune volte anche in grande quantità. La miglior specie di ladano è in masse di colore fosco, quasi nero, sommamente molle, di un odore soave e di un sapore leggiermente amaro. Le specie, anche le migliori, contengono sempre circa 0,25 d' impurità. L' acqua discioglie un poco più di 0,23

della porzione pura, e si assicura che la materia disciolta ha le proprietà della gomma. Distillando il ladano coll'acqua, se ne ottiene una piccola quantità di olio volatile. Coll'alcool passa questo liquido egualmente impregnato dal sapore e dall'odore della resina (*Neumann's Chemistry*, p. 295).

Resina mastice. — Si ottiene questa resina dalla *pistacea lentiscus*, albero che cresce nel Levante, e particolarmente nell'isola di Chio. Trasuda da questa pianta colle incisioni trasversali un fluido che diventa prontamente solido, in grani giallicci, frangibili e semitrasparenti. La si vende in questo stato sotto il nome di *mastice*. Questa sostanza si ammolla nella bocca, ma vi eccita pochissimo sapore; ed i dentisti se ne servono per riempire le cavità dei denti cariati. Riscaldando il mastice, esso si fonde ed esala un odore soave. Questa sostanza ha un sapore leggiere, ma non disaggradevole. Si pretende che in Turchia se ne faccia uso masticandola, a fine di rendere il fiato più dolce e per fortificare le gengive. Si suppone che a motivo che la si usa come masticatorio abbia il suo nome di *mastice* (*Neumann's Chemistry*, p. 298). Questa sostanza non si discioglie compiutamente nell'alcool: se ne separa nel tempo della dissoluzione una sostanza molle ed elastica. La proporzione di questa sostanza sale secondo le sperienze di *Neumann* (op. cit.) a circa 0,083 del mastice. Ma in quelle state recentemente fatte da *Mathews* (nel *Nicholson's Journal*, tom. X, p. 247) essa fu circa 0,20. La natura di questa porzione insolubile fu esaminata da *Kind* (*Crell's Annals*, 1794, tom. II, p. 185). Egli vi riscontrò tutte le proprietà del caoutchouc. *Mathews* ha ripetuto poscia queste sperienze, e ne ottenne un risultamento simile (*Nicholson's Journal*, tom. X, p. 247). Nondimeno *Brande* ha osservato, che facendo seccare questa sostanza insolubile, essa diventa frangibile, e sotto questo rapporto non differisce dal caoutchouc. Egli ha rimarcato parimente, che facendo passare una corrente di vapore di cloro a traverso la dissoluzione alcoolica del mastice, si precipita una sostanza dura ed elastica, precisamente simile alla prima porzione insolubile (1). Distillando il mastice, sia coll'acqua, oppure coll'alcool non accade nulla di considerabile con questi liquidi: ma *Hofmann* (*Observ. phys. chim. select.* p. 68) riconobbe che se si mescola la resina in un mortajo con una quantità eguale al suo peso di potassa, e si distilla in seguito coll'alcool, il liquido passa impregnato tutt'ad un tratto dell'odore e del sapore del mastice.

Resina o gommo-resina olibano. — L'olibano è l'incenso degli antichi, e si ottiene, come ci riferisce *Dioscoride*, dall'Arabia e dalle Indie. Noi vediamo in *Plinio* che l'albero che lo forniva era ignoto ai Greci ed ai Romani. Attualmente si trasporta l'olibano in Inghilterra in casse pesanti ciascuna 45 chilogrammi: vi si ha da molte contrade e fra le altre dalle Indie Orientali: ma l'olibano indiano è meno stimato.

(1) *Phil. mag.* XXVIII. Secondo queste sperienze e quelle di *Wollaston* su questa sostanza, non si può dubitare che essa non sia un principio vegetabile particolare. Si potrebbe quindi caratterizzarla; frangibile, semitrasparente, fusibile come la resina, insolubile nell'acqua e nell'alcoole, solubile nell'etere.

Non si conosce ancora in una maniera certa l'albero che fornisce questa resina, che secondo le più recenti analisi è piuttosto una gommo-resina. È probabile che diverse specie di alberi la producono in paesi differenti. Quello che somministra l'olibano indiano è, secondo l'opinione di *Lamark*, l'*amyris gileadensis*; ed è nominato dai naturali del paese *soukiou*. Secondo *Foerskal* è l'*amyris-kataf. Kolebrook* (*Asiatic Rescarches*, tom. IV, p. 377) ha dimostrato che l'olibano indiano proviene dalla *boswellia serrata* di *Roxbourg*, grand'albero che cresce nell'India.

L'olibano è una sostanza di un giallo bianchiccio, semitrasparente, fragile, ordinariamente coperta di una polvere farinosa, bianchiccia, prodotta dai pezzi che vicendevolmente si sfregano. Il suo sapore è acre ed aromatico, e quando brucia sparge un odore piacevole. Quando si riscalda l'olibano si fonde senza difficoltà; ma brucia vivamente e lascia una polvere bianchiccia, composta di fosfato, di carbonato e di solfato di calce, d'idro-clorato e di carbonato di potassa. Secondo le sperienze di *Braconnot* (*Ann. de chim.* tom. LXVIII, p. 60) l'olibano è composto di

| | |
|---|---|
| Olio volatile . . . . . . . . | 8 |
| Resina . . . . . . . . . . | 56 |
| Gomma . . . . . . . . . . | 30 |
| Materia analoga alla gomma, insolubile nell'acqua e nell'alcool | 5,2 |
| Perdita . . . . . . . . . . | 0,8 |
| | 100,0 |

L'olio aveva un colore citrino ed un odore simile a quello dell'olio di cedro.

La resina è di un giallo rossiccio, frangibile, senza sapore, e rassomiglia molto alla resina pece. Essa si ammolla nell'acqua bollente, ma vi bisogna una temperatura più alta per fonderla: allorchè brucia sparge un odore molto gradevole. Riscaldata fino a seccamento con una dissoluzione di potassa caustica, lascia una materia suscettibile di formare una specie di emulsione coll'acqua bollente.

La gomma ha poche proprietà particolari. L'infuso di noci di galla produce nella sua dissoluzione acquea un precipitato. L'acido nitrico la converte in parte in acido saccolatico.

Resina pece. — Si ha questa resina da molte specie di pini, per es. il *pinus abius*, il *silvestris*, il *larix*, il *balsamea*. Essa trasuda dal *pinus silvestris*, e s'indura in lagrime. Trasuda questa stessa sostanza dal *pinus elegans*. Queste lagrime costituiscono la sostanza chiamata *thus* od *incenso ordinario*. Quando si spogliano questi alberi di una certa porzione della loro corteccia ne scola un sugo, che s'indora gradatamente. Questo sugo ha avuto differenti nomi secondo la pianta da cui si raccoglie. Il *pinus silvestris* somministra la trementina comune; il *larix* la resina detta di *méleze*; il *balsamea*, il *balsamo del Canadà*, ecc. Tutti questi sughi che si distinguono ordinariamente col nome di *trementina* sono considerati come composti di due sostanze, l'olio di trementina e la resina pece. Distillando la trementina l'olio passa e la resina pece resta: continuando la distillazione fino al seccamento si ha per residuo una sostanza conosciuta sotto il nome di

resina pece ordinaria o colofonia. Le incisioni fatte nei pini si coprono durante l'inverno di una sostanza bianca, frangibile, chiamata *barras* o *galipot*, che consiste della resina pece unita ad una piccola quantità di olio. La resina pece gialla che si ottiene fondendo ed agitando questa sostanza nell'acqua, è preferita nella maggior parte degli usi, perchè è più duttile; il che probabilmente dipende dal contenere dessa ancora dell'olio (*Neumann's Chemistry*, p. 286).

Resina sciarappa. *Resina jalappæ.* — Si ottiene questa resina dalla radice della sciarappa (*Convolvulus jalappa*), pianta che cresce indigena a Xalapa, Vera-Cruz, nella Florida, nella Carolina, ecc.

Il processo onde estrarre la resina della sciarappa è come segue. Si versano su di una parte di radice, pestata grossamente, in un limbicco di rame tre parti di acquavite, e si tiene la mescolanza in digestione per 24 ore con un calorico di digestione, moderato. Se ne decanta poscia il fluido bruno fosco, e se ne spreme il residuo. Si mette in serbo la tintura ottenutasi.

Si getta di nuovo il residuo nel limbicco, vi si versa altrettanto alcool quanta fu sul principio l'acquavite, e lo si digerisce per alcuni giorni. Si decanta quindi il fluido molto colorato, e se ne spreme il residuo. Si prende una piccola quantità del residuo spremutosi, e la si digerisce in una piccola cucurbita con quattro volte il suo peso di alcool rettificato. Se questo diventa ancora rimarcabilmente colorato, lo si digerisce ancora colla medesima quantità indicatasi di spirito di vino; ma di rado vi bisogna.

Si feltrano tutti i fluidi, si versano nella cucurbita ben pulita, si mescolano con otto parti di acqua, e quindi se ne distilla la parte spiritosa.

Terminata la distillazione si ritrova la resina sciarappa della consistenza della trementina sul fondo della cucurbita in un fluido acqueo bruno. La si estrae, si lava coll'acqua fresca fino a tanto che questa non ne viene più tinta. La si getta allora in una padella, e si svapora ad un calorico leggiere fino a che un saggio posto su di una lamina metallica fredda si manifesta col raffreddarsi frangibile. Si leva allora il vaso dal fuoco, e si rotola la resina in piccoli bastoni.

Si ottiene da una buona radice di sciarappa appena 1/8 del suo peso di resina, al più e di rado 3/16. Se si facesse uso tosto al principio di uno spirito di vino forte, non se ne otterrebbe così bene l'intento; imperocchè questo lascia all'indietro le parti gommose ed estrattive che inviluppano le resinose; all'opposto toglie uno spirito di vino più acqueo quelle parti componenti, e la seconda tintura di uno spirito di vino più forte opera tanto più fortemente sulla resina.

*Henry* ha scoperto in 500 gramme di radice di sciarappa:

| | *Resina* | *Estratto* | *Residuo insolubile* |
|---|---|---|---|
| Radice di sciarappa leggiere . | 60 | 75 | 270 |
| Radice — sana . . | 48 | 140 | 210 |
| Radice — tarlata . | 72 | 125 | 200 |

(*Annales de chimie*, tom. LXXII, p. 275).

Se la resina di sciarappa è pura, è sommamente frangibile. Ha un forte odore proprio, è trasparente, di un colore giallo bigiccio, o solubilissima nell'alcool. La resina che si ha nel commercio è frequen-

tamente mal preparata, ed è falsificata espressamente colla colofonia, colla pece, colla resina dell' agarico e coll'aloè.

La resina mal lavata, oppure espressamente falsificata coll' estratto acqueo è glutinosa al tatto, intorbida l' acqua bollente, e non si scioglie compiutamente nell' alcool. La resina mescolata coll' aloè comunica all' acqua un sapore amaro. La falsificazione colla pece, oppure colla colofonia si scopre all' odore: meglio però colla prova proposta da *Schaub*, ed emendata da *Bucholz*, che consiste nello sciogliere nella quantità la più piccola possibile di alcoole assoluto un poco della resina da analizzarsi; poscia si mescola la soluzione saturata e filtrata colla necessaria quantità di acqua, e si aggiunge lentamente della potassa caustica pura a goccie al fluido latticiuoso che ne risulta, fino a tanto che ritorni ancora perfettamente chiaro: e quando ciò è accaduto, vi si aggiunge ancora una porzione di potassa caustica. Se la resina era pura, resterà il tutto chiaro e limpido; ma se vi si trovava la più piccola porzione di colofonia, ne accade un precipitato che si aumenta ad ogni goccia di potassa caustica, e si deporrà tutta la colofonia in un sapone insolubile di colofonia nella lisciva caustica concentrata. Essendo inoltre la resina della sciarappa quasi insolubile nell' olio di trementina, dal qual è sciolta facilmente la colofonia, può anche quello servire come reattivo (*Trommsdorff's Pharmacentisces chemisches Wörterbuch*, tom. II, p. 357).

Resina tracamacca. — Questa resina è somministrata, al dire di *Linneo*, dal *populus balsamifera*, ma più probabilmente dalla *fagara octandra*. Quella che cola naturalmente è un poco molle; ma è assai rara: comunemente però la si ottiene per incisione; ed è la frequente in commercio, e di diverso colore, secondo la parte dell' albero da cui si è estratta; e perciò ora è gialla, ora è rossa ed ora oscura; ha un odore penetrante, ma meno piacevole dell' antecedente: ci è recata in masse o in grani sparsi di lagrime bianche; e fa d' uopo distinguerla da un' altra resina conosciuta sotto il nome di *tracamacca* del *Madagascar*, o di *balsamo verde*, o di *Maria*, che è somministrata dal *calophyllum calaba*: questa è viscosa, giallo-verdiccia, oliosa, e si condensa all' aria.

Resina verde. — Questa resina costituisce la materia colorante delle foglie degli alberi e di quasi tutte le piante: è insolubile nell' acqua e si discioglie nell' alcool. Le sperienze di *Proust* (*Journ. de phys.* tom. LVI, p. 106) hanno dimostrato, che trattandola col cloro prende il colore di una foglia secca, e si approssima molto più, per le sue proprietà, alle sostanze resinose.

Resina *della* vernice della china. — Questa resina cola spontaneamente, e si ottiene anche coll' incisione dalla *terminalia vernix*, pianta originaria delle Molucche. — Essendo fluida esala un vapore nocivo, che offenderebbe molto le mani, se non fossero difese dai guanti. Essendo recente è viscosa e latticiuosa: condensandosi si fa solida, giallo-bruna, quindi nera, dura, lucente, friabile, e perde la cattiva sua qualità. Si ottiene una resina simile anche dal *rhus vernix*, che cresce nel Giappone: essa pure è bianca e vischiosa quand' è fluida; ma col tempo s' indura e diventa nera. — Serve per le vernici.

RESPIRAZIONE. *Respiratio.* — La respirazione è una delle funzioni organiche le più importanti degli animali. Essa risulta di due funzioni, cioè dell' *inspirazione* e dell' *espirazione*. Con una l'aria s' introduce nei polmoni o negli organi che ne fanno le funzioni, coll'altra l' aria stata inspirata, è di nuovo scacciata, allorchè ha sofferto nel corpo animale de' cambiamenti chimici.

Appartiene alla fisiologia l' esatta descrizione degli organi che servono alla respirazione; ed il rimarcare le differenze che hanno luogo in questo riguardo nelle diverse classi degli animali: qui si può solo tenere discorso dei fenomeni di questa funzione che si possono ridurre a principj chimici.

Fino al tempo di *Mayow*, che visse nella metà del secolo decimosettimo, si avevano delle idee molto erronee sulle funzioni della respirazione e sui cambiamenti che si operano nel corpo animale. *Mayow* anticipò quasi, come giustamente rimarca *Beddoes*, ciò che le ricerche dei più moderni hanno pienamente rischiarato. Egli rimarcò che il sangue assorbe una porzione dell'aria inspirata, che chiamò *principio vitale;* e che da essa deriva la produzione del calorico animale, il colore rosso del sangue arterioso, ecc. Pare che i contemporanei di *Mayow* non abbiano adottate le sue idee, come si dovea con ragione presumere; imperocchè le ipotesi che essi crearono sulla respirazione provano che non l' hanno accolta. Merita però fra gli antichi fisici un' onorevole menzione *Hales.*

Fra i più recenti, *Priestley* e *Scheele* prepararono coll' analisi dell' aria atmosferica, colla scoperta del gas ossigeno che essi riconobbero formare una parte componente dell' aria atmosferica, ecc. la via a *Lavoisier* che esaminò più accuratamente de' suoi antecessori quest' oggetto. La sua teoria fu ammessa, colla differenza di alcuni pochi cambiamenti, ed io alcune parti rettificata ed estesa.

La respirazione accade nella maggior parte degli animali col mezzo dei polmoni: quest' organo consiste di una cellulare estremamente sottile, la di cui densità è, secondo *Hales*, appena 1/1000 di un pollice. È formata da questa cellulare un' innumerabile quantità di cellule, che tutte sono riempite dall' aria. Le cellule sono tessute da finissimi ramicelli delle arterie, che contengono il sangue proveniente dal ventricolo destro del cuore: essi vanno in contatto coll' aria che si ritrova in queste cellule, e dopo che il sangue ne ha sofferto una certa modificazione, prendono le estremità estremamente fine delle vene polmonari lo stesso di nuovo, e lo riducono nel ventricolo sinistro.

Ora si deve esaminare 1.° di quale qualità debba essere l' aria utile alla respirazione; 2.° quali cambiamenti soffre quest' aria; 3.° quali il sangue.

L' aria utile alla respirazione debbe contenere dell'ossigeno, non è però indifferente in quale combinazione esso si trovi: molte specie di gas contengono parimente dell' ossigeno; ma essi operano o producendo la morte, oppure servono solo imperfettamente al mantenimento della vita: questo vale pure in risguardo al gas ossigeno puro. L' aria atmosferica sola possiede la proprietà di poter continuamente servire alla respirazione degli animali, senza che ne risultino per essi effetti perniciosi.

La quantità dell' aria che gli uomini inspirando prendono ne' loro

polmoni è maggiore o minore, secondo la costituzione del soggetto. *Goodwyn* ritrovò che dopo la morte naturale nello stato di piena espirazione, i polmoni di un adulto contengono in medio 109 pollici cubici di aria. Se si pone con *Menzies* che la quantità dell'aria assorbita in ciascuna inspirazione è eguale a 40 pollici cubici, i polmoni conterranno dopo l'inspirazione 149 pollici cubici; in conseguenza la dilatazione di quest'organo sarebbe, dopo l'espirazione, alla sua dilatazione, nella proporzione di 109 a 149. Secondo *Menzies* l'aria che rimane dopo l'espirazione nei polmoni non è 109, ma 179 pollici cubici. Il volume dei polmoni dopo l'inspirazione sarebbe in conseguenza a quello dopo l'espirazione come 219 a 179.

Secondo le sperienze di *Allen* e *Pepys* (*Philosophical Magazin*, tom. XXXII, p. 248) prende l'uomo in ciascuna inspirazione, in medio, 16,5 pollici cubici di aria ne' suoi polmoni.

Sono spinti fuori dai polmoni, coll'espirazione, 61 pollici cubici d'aria: è però la respirazione sotto queste circostanze molto più piena e più lenta dell'ordinario.

In un caso diede un'espirazione forzata 166 pollici cubici d'aria; in un'altra 204.

Risulta inoltre dalle sperienze di questi chimici che i polmoni di un uomo robusto, che aveva cinque piedi e dieci pollici d'altezza, contenevano ancora, dopo la morte, circa 100 pollici cubici d'aria.

Il dato di *Menzies*, in risguardo alla quantità dell'aria che è presa in ogni inspirazione ordinaria, sembra che si avvicini di più alla verità, allorchè si appoggi al caso di una inspirazione non forzata, ma bensì naturale.

*Bostock* (*Essay on Respiration*, p. 34) ha però dimostrato che *Menzies* ha calcolato troppo piccola la capacità dei polmoni.

*Thomson* dà il seguente computo come il più prossimo alla verità.

La quantità di aria, che ordinariamente contengono i polmoni, la calcola egli = 280 pollici cubici, di questi saranno assorbiti 1/7 del tutto, o sia saranno ricevuti ed espulsi 40 pollici cubici in ogni inspirazione od espirazione.

Se si ammettono 20 respirazioni in un minuto, la quantità dell'aria che sarà inspirata ed espirata in questo tempo sarà 800 pollici cubici (inglesi); in conseguenza 48000 pollici cubici in un'ora, e 1152000 pollici cubici in 24 ore, il che fa un poco più di 52 1/2 libbre *avoir du poids*.

Anche il numero delle respirazioni è diverso ne' differenti uomini in un determinato tempo. *Hales* rimarcò che egli respirava in medio venti volte in un minuto: questo potrebbe essere pure il caso nella maggior parte degl'individui. Un uomo di cui si servì *Menzies* nelle sue sperienze respirava solo quattordici volte in un minuto. *Davy* riferisce che egli respirò in un minuto venti fino a ventisette volte. Dipende parimente dal numero delle respirazioni la quantità dell'aria che è ricevuta in un dato tempo nei polmoni.

I cambiamenti che l'aria soffre col mezzo della respirazione sono i seguenti. — La quantità dell'aria espirata non è mai del tutto la quantità dell'aria inspirata. Concordano colle sperienze di *Menzies* quelle di *Lavoisier*, delle quali egli si occupava negli ultimi tempi della sua vita, come pure quelle di *Davy* (in conseguenza delle quali scumpare 1/19 dell'aria inspirata); l'aria inspirata è diminuita nei polmoni di 1/20 del suo volume. Secondo *Pfaff* (*Neues Journ. der Chem.*

tom. V, p. 103) sale la totale diminuzione del volume dell' aria con una inspirazione, secondo un medio di molte sperienze, a 1/36 del suo volume: con una inspirazione per due volte a 1/18, per tre volte a 1/12: vi contribuisce però molto il tempo che s' impiega in ogni respirazione.

Questa diminuzione accade a spese di ambedue le parti componenti dell' aria, cioè tanto del gas ossigeno, quanto del gas azoto. Secondo le sperienze più recenti di *Lavoisier* e di *Seguin* un uomo consuma in quantità media, colla respirazione, in 24 ore, 32,48337 once (peso *troy*) di gas ossigeno. Secondo *Davy* scompajono in ciascuna inspirazione, in medio, 1,4 pollici cubici d' aria. Di questi sono 0,2 pollici cubici di gas azoto, 1,2 pollici cubici di gas ossigeno. Se si ammettono in un minuto 26 respirazioni, che fu il caso con *Davy*, che ne fece su sè stesso l' esperienza, la totale quantità dell' aria consumata sarebbe in 24 ore di circa 38 once; e con espressione più esatta sarebbe di 4,68 once di gas azoto e 33,54 once di gas ossigeno.

Dopo molte sperienze esatte, state fatte da *Allen* e *Pepys* (op. cit.) la diminuzione dell' aria non è di più nell' inspirazione e nell' espirazione di un mezzo per cento: sembrò anche dipendere questa differenza più da una mancanza inevitabile di esattezza che da un effettivo assorbimento.

*Berthollet* (*Mémoires d'Arcueil*, vol. II, p. 461) trova la diminuzione del volume dell' aria = 0,69 fino a 3,70 per cento.

Se si ammette con *Bostock* che questa diminuzione è in medio 1/80, e che in ogni respirazione sono inspirati 40 pollici cubici, scomparirebbe in ciascuna inspirazione 1/2 pollice cubico. Il che salirebbe in 24 ore a 14400 pollici cubici, quindi un poco di più di 8 piedi cubici.

La diminuzione dell' aria che accade, allorchè essa è inspirata fino a tanto che l' animale può sostenerla sarà data sommamente diversa. *Davy* la trovò = 1/18 del volume di tutta l' aria. *Lavoisier* e *Goodwyn* = 1/60. *Allen* e *Pepys* = 1/14. *Crawford* all' opposto non vi riconobbe alcuna diminuzione.

A motivo di questi dati così differenti fu eccitato nel 1806 *Thomson* (*System of Chimistry*, vol. V, p. 724) da *Dalton* a sottoporre questo oggetto ad un nuovo esame.

In alcuni casi non rimarcò egli alcuna diminuzione del volume dell' aria, in altri era essa sensibile. Era nel più alto grado, quando l' animale nel tempo dell' esperienza era ripetutamente lasciato in libertà, oppure quando l' aria di cui si faceva uso era più pura dell' atmosferica.

*Thomson* è inclinato a considerare questa diminuzione come accidentale, e ad attribuirla ad un assorbimento, che è indipendente dalla respirazione, e che può essere molto differente secondo le diverse circostanze.

La quantità del gas ossigeno che un uomo consuma colla respirazione in un minuto è stabilita da *Wenzles* a 36 pollici cubici: questa sarebbe in 24 ore 51480 pollici cubici.

Il dato di *Davy* è, secondo si è superiormente indicato, in 24 ore 45504 pollici cubici. *Lavoisier* e *Seguin* la trovarono 46037 pollici cubici.

La concordanza di ambidue gli ultimi dati rende probabile che

essi siano sufficientemente esatti. In conseguenza di ciò un uomo consumerebbe in 24 ore più di 25 pollici cubici di gas ossigeno. Formando il gas ossigeno circa 1/5 dell'aria atmosferica, deve quindi un uomo consumare giornalmente circa 125 piedi cubici di aria atmosferica.

*Allen* e *Pepys* trovarono che un uomo consuma in un minuto solo 27,5 pollici cubici. Essi credono pure che nella respirazione ordinaria, la quantità che ne è consumata sia ancora molto più piccola.

Il dato risguardante la diminuzione del volume dell'aria tanto in gas ossigeno, quanto in gas azoto, che *Priestley*, *Davy*, *Henderson* ed altri seguirono, è reso dubbio dalle sperienze di *Allen* e *Pepys*. Essi riconobbero in tutte le loro sperienze che il gas azoto non è alterato, e che non ha luogo alcun suo assorbimento. L'apparente perdita di gas azoto deriva, secondo essi, da che la respirazione col modo con cui sono instituite queste sperienze, e col procedere dell'esperienza, diventa più difficile: non è quindi verso la fine della medesima, tutta espirata dai polmoni la quantità dell'aria.

*Berthollet* ( op. cit. ) ritrovò anzi che la proporzione del gas azoto invece di diminuire, si aumenta un poco. Egli deduce ciò dall'aumento prodottosi nel volume dell'aria dall'umidità e dal calorico.

*Thomson* che si è parimente occupato dell'esame di quest'oggetto, rimarcò una perdita di gas azoto; solo la quantità del gas scomparso era molto diversa, alcune volte la perdita era appena distinguibile: in altri casi era molto considerabile. Essa stava in proporzione colla diminuzione del volume dell'aria inspirata, e colla differenza fra il volume del gas azoto assorbitosi e dell'acido carbonico che ne veniva formato. Egli è inclinato ad attribuire tutte queste differenze alla medesima causa. Secondo la sua vista scompare una parte dell'aria inspirata senza subire alcun cambiamento, ed in conseguenza è prodotta la diminuzione del gas azoto, come pure la differenza fra il volume dell'acido carbonico formatosi ed il gas ossigeno assorbitosi.

Il volume dell'acido carbonico che si forma colla respirazione è, secondo *Allen* e *Pepys*, esattamente eguale al volume del gas ossigeno che scompare colla respirazione.

Si vede nello stesso tempo da ciò che non può essere punto assorbito ossigeno, imperocchè si esige alla formazione dell'acido carbonico un eguale volume del medesimo.

Essi stabiliscono che la quantità dell'acido carbonico che si produce in un minuto è = 27 1/2 pollici.

Sembra che molte e diverse cause agiscano sui polmoni, e determinino la loro capacità a promuovere od indebolire, ed a determinare quindi la formazione di una maggiore o minore quantità di acido carbonico; che *Prout* enumera diligentemente nella sua Memoria *on the Quantity of carbonic acid gas*, *emitted from the Lungs during Respiration* nei *Thomson's Annals of Philosophy*, vol. II, p. 328–343, e vol. IV, p. 331–337, e cerca col mezzo di sperienze di dimostrare l'influenza di ciascuna.

Si consuma, per es., ad una temperatura bassa una maggiore quantità di ossigeno che ad un'alta (1): nel tempo della digestione

(1) *Delaroche* (*Mémoires de l'Instit. national*, 1812), che ha fatto degli

e ad un forte esercizio muscolare accade lo stesso. Producono quindi il tempo della giornata, il moderato o forte moto, l'uso di bevande spiritose, e le passioni un' influenza sulla produzione dell' acido carbonico, maggiore di quella che comunemente si è creduto. Alla mattina e nelle ore antimeridiane è il consumo del gas ossigeno, e la corrispondente produzione dell'acido carbonico maggiore che al dopo pranzo ed alla sera.

Fu nella maggior quantità l' acido carbonico formatosi subito dopo che il giorno cominciò ad offuscarsi, e prima dello spuntare del sole.

Anche *Prout* rimarcò che nelle notti le più lunghe la quantità dell' acido carbonico prodottosi era molto più grande, e che essa andava diminuendosi a poco a poco, in ragione che le notti diventavano più brevi.

Il punto in cui la diminuzione dell' acido carbonico è maggiore sembra essere alla fine de' crepuscoli della sera.

Un esercizio moderato del corpo aumenta sul principio la produzione dell' acido carbonico, ma questa azione si diminuisce tosto. — La stanchezza ed un forte esercizio del corpo la diminuiscono. — L' uso di bevande spiritose la diminuisce parimente, come pure i patemi d' animo deprimenti. — L' influenza di tutte queste cause non sembra avere in certo qual modo alcuna connessione colla sua azione sul corso del sangue, od almeno non sembra starvi in relazione.

*Fyfe* il giovane (*Dissertatio chimico-physica inauguralis de copia acidi carbonici e pulmonibus inter respirandum evoluti*; Edimburgi, 1814) ha fatto esperienze simili, ed ha ottenuto de' risultamenti che molto concordano coi riferiti.

Egli dà la quantità del gas acido carbonico che fu espirato dai suoi polmoni nello stato ordinario di salute = a 8,5 per cento.

Egli ritrovò inoltre che

1. La dieta vegetabile diminuiva questa quantità fino a 4,5;

2. La dieta animale produsse azioni molto differenti e risultamenti molto diversi. Nel quarto giorno era la quantità dell' acido carbonico il 7, nel settimo e nell' ottavo il 5 per cento, ecc.;

3. Il vino diminuì la quantità dell' acido carbonico in una sperienza dal 2 al 3, in un' altra dal 5,75 per cento;

4. Il mercurio diminuì, quando il corpo si trovò del tutto sotto l' azione di questo metallo, la quantità al 3 per cento. *Prout* che ha ripetuto questo sperimento, rimarcò parimente una diminuzione, solo non fu dessa così considerabile.

*Berzelius* fa riflettere in risguardo alla quantità del carbone che si esige per formare l' acido carbonico durante la respirazione, e che deve essere somministrata dal corpo animale.

---

esami sull' influenza della temperatura sulla respirazione, ritrovò la differenza nel consumo del gas ossigeno nelle diverse temperature sì poco rimarcabile che non se ne poterono dedurre delle conseguenze. Esso era nella proporzione di cinque a sei. Oltre a ciò accadendo la respirazione ad un' alta temperatura più rapidamente, non sembra che l' alta temperatura abbia una speciale influenza sul processo chimico della respirazione.

Gli animali a sangue freddo manifestano in questo risguardo una differenza maggiore degli animali a sangue caldo, e l' attività della respirazione è sommamente in essi animata dall' innalzamento della temperatura.

Se si ammette con *Allen* e *Pepys*, che si formano 26,6 pollici cubici di acido carbonico in un minuto, vi si esigono, in 24 ore, 11 once di carbonio: questa quantità è incomparabilmente maggiore del *quantum* in medio che si ritrova negli alimenti di cui si è fatto uso in questo tempo.

Probabilmente le nostre sperienze su quest' oggetto non sono abbastanza esatte ed i dati troppo grandi. Forse il motivo di questi risultamenti erronei sta in che la situazione in cui ritrovasi lo sperimentatore contribuisce alla produzione di una maggiore quantità di acido carbonico. La sua situazione ha sempre un che di forzato, il suo animo è sempre preso da quest' oggetto: ciò deve produrre una differenza fra la respirazione naturale e la respirazione posta sotto queste circostanze artificiali, e determinare la produzione di una maggiore o minore quantità di acido carbonico.

Onde spiegare i cambiamenti chimici che accadono col mezzo della respirazione, si sono fatte diverse ipotesi; ma tutte però sono difettose.

*Crawford* suppose che durante la circolazione del sangue, segnatamente ne' più minuti vasi, il sangue arterioso si carichi d' idrogeno carbonato, e che in tal modo passi nello stato di sangue venoso.

Nel mentre della circolazione del sangue pei polmoni si porta questo principio attraverso la sottile membrana che circonda il sangue, e si combina coll' ossigeno dell' aria respirata in acido carbonico ed in vapore acqueo che sono espirati.

Il sangue venoso spogliatosi di questo principio, ne è cambiato in sangue arterioso.

Si possono fare contro queste ipotesi delle objezioni molto fondate. La somministrazione del carbonio e dell' ossigeno al sangue arterioso nei vasi i più fini, si prova sì poco come la presenza dell' idrogeno carbonato nel sangue venoso.

Così pure è nella seconda ipotesi un semplice supposto che l'ossigeno sia assorbito, oppure si trovi nel sangue arterioso in uno stato di combinazione lassa; ovvero che l' acido carbonico esista nel sangue venoso in uno stato simile.

Si oppone inoltre il fatto all' ultima opinione, che quando il sangue ha assorbito dell' acido carbonico, non acquista di nuovo il suo colore rosso carico, allorchè lo si porta in contatto col gas ossigeno.

Un' altra objezione che colpisce ambedue le ipotesi è che i cambiamenti che esse presuppongono non sono punto analoghi ai cambiamenti ordinarj che accadono nel sistema animale, e non sono in esatta connessione cogl' intenti che il sangue deve ottenere nella sua circolazione.

Se si calcola la grande facilità, colla quale in generale le parti componenti delle sostanze animali si uniscono insieme, e la tendenza che ha l' azione de' vasi per combinarle in tre ed in quattro, non può ragionevolmente ammettersi l' ipotesi che l' ossigeno possa essere assorbito dal sangue nei polmoni senza direttamente alterare la loro tessitura; e senza essere attratto da alcuna delle altre parti componenti, abbia a combinarsi solamente col carbonio, oppure col carbonio e coll' idrogeno, e che l' acido carbonico senza ulteriormente alterare la composizione del sangue sia trasportato per tutta la circolazione per mezzo delle vene, e separato nei polmoni.

Anche l'altra ipotesi è pure mal fondata.

Il carbonio e l'idrogeno devono penetrare nelle più fine estremità de' vasi in una combinazione doppia, ed essere tenuti in soluzione dal sangue venoso fino a che l'ossigeno contenuto nell'aria atmosferica vi operi colla respirazione.

Molto meno hanno luogo i cambiamenti che questa ipotesi ammette in combinazione coi cambiamenti che soffre il sangue.

Le di lui parti componenti sono impiegate dalla natura per la formazione de' differenti fluidi separatisi e per la nutrizione delle fibre solide.

Non si vede però la menoma combinazione fra questi noti cambiamenti, e l'ammessa somministrazione dell' idrogeno carbonato o della combinazione del carbonio e dell' ossigeno nelle più piccole estremità de' vasi.

*Murray* (*Elements of Chimistry*, vol. II, p. 448) dà un' altra spiegazione a questi fenomeni.

Secondo lui deve il cambiamento del sangue arterioso in venoso essere considerato come il risultamento di un processo chimico operatosi col mezzo dell' economia animale nei vasi i più fini, e che tanto questo cambiamento, quanto quello del sangue venoso in arterioso, accadono in conseguenza de' cambiamenti nell' ultima combinazione delle più prossime parti componenti del sangue, non però come prodotti della vicendevole somministrazione e sottrazione di una parte componente, che esso contenga in soluzione nello stato di una combinazione meno salda.

In coerenza a questa viste dà *Murray* la seguente spiegazione a questi fenomeni.

Il sangue è la sorgente di tutti i prodotti del sistema animale.

Ciò che da esso è impiegato è rimpiazzato del chilo, fluido meno animalizzato del sangue stesso.

Il carbonio sembra entrare in una proporzione più piccola nella composizione delle sostanze animali che delle vegetabili; rimarrà in conseguenza all' indietro nei vasi i più fini del carbonio delle parti componenti del sangue, che forma le parti animali solide e fluide, qual componente superfluo, e sembra che desso effettui il cambiamento del sangue arterioso in venoso.

Nella respirazione opera l' ossigeno dell' aria inspirata sull' estesa superficie del sangue circolante pei polmoni, toglie a questo una parte del suo carbonio, e ne forma quindi l'acido carbonico, nello stesso tempo promuove esso in tal modo il cambiamento del sangue venoso in arterioso: è impedita nello stesso tempo l' accumulazione del carbonio, e mantenuta la necessaria proporzione fra le parti componenti di questo fluido.

Se si analizza l' aria espirata dai polmoni, si ritrova che essa contiene una rimarcabile quantità di gas acido carbonico, che si può separare coi mezzi noti. Secondo *Lavoisier* l' uomo espira in 24 ore dai suoi polmoni, in medio, 18 ocne (peso *troy*) di gas acido carbonico; secondo *Davy* nel medesimo tempo 37 once. Ambidue i dati declinano, benchè si voglia pure ammettere che nei diversi individui queste quantità non siano eguali, tanto fra di loro, che quest' oggetto debb'essere esaminato di nuovo.

Oltre il gas acido carbonico contiene l' aria espiratasi anche de'

vapori acquei. La loro quantità è, secondo *Hales* ( *Veg. Stat.* II, p. 327 ), in 24 ore a 20,4 once; secondo *Lavoisier* circa 29,2 once.

I cambiamenti che il sangue soffre col mezzo della respirazione sono i seguenti. Una parte dell'aria inspirata è assorbita dal sangue. *Lagrange* è di quest' opinione: secondo lui è assorbita solo una parte componente dell'aria atmosferica, cioè l' ossigenò, dal sangue nel suo passaggio pei polmoni, e nel momento in cui ciò accade, è separato dal sangue del gas acido carbonico e dell'acqua. Egli fu condotto a questa opinione dal riflesso che se il calorico che si sparge in tutto il corpo, si sviluppasse nei polmoni, la temperatura loro sarebbe sommamente differente da quella delle restanti parti del corpo, e la si dovrebbe sentire per molto tempo; anzi i polmoni non potrebbero sostenerla, e ne sarebbero distrutti: cosa contraria al fatto. Gli sembra perciò molto probabile che il calorico animale si sviluppi non solo nei polmoni, ma anche in tutte le altre parti dell' organismo animale che penetra il sangue. Egli ammette in questo risguardo, che il sangue nel suo passaggio pei polmoni, assorba il gas ossigeno dall' aria atmosferica; che sia condotto nello stesso mentre col sangue nelle arterie, e da queste nelle vene; che in questo cammino l'ossigeno perda a poco a poco lo stato di soluzione, ed in parte si combini col carbonio e coll' idrogeno del sangue, per cui ne sia formata l'acqua e l' acido carbonico, che si separano dal sangue nell' istante in cui il sangue venoso si versa dal cuore nei polmoni. Nel tempo di questa combinazione dell' ossigeno cogl' indicati principj ne è incessantemente sviluppato del calorico, ed accadendo ciò continuamente in tutte le parti per le quali scorre il sangue, se ne ha una ragione alla spiegazione come possa prodursi il calorico nelle parti del corpo che sono nella maggiore distanza dai polmoni. Quest' opinione è stata pure ammessa da *Hassenfratz*.

*Davy* opina però essere sommamente probabile che il sangue assorba inalterata l' aria; che questa sia in seguito decomposta da quel fluido, e che quella parte di azoto che non è impiegata, ne sia di nuovo separata, e si mescoli coll' aria che si ritrova nei polmoni. Sono da esso riferiti i seguenti fatti, onde dare appoggio alla sua opinione. Se s' inspira del gas idrogeno, non accade alcuna di lui diminuzione, e non produce esso nel sangue punto cambiamenti positivi. Se all' opposto si fa uso per la respirazione del gas azoto ossidato, ne scompare una di lui porzione, e nello stesso tempo si sviluppa, come all' ordinario, del gas acido carbonico, e si presenta una rimarcabile quantità di gas azoto. Quest' ultimo non era punto nel gas pria che fosse inspirato in uno stato isolato; in conseguenza deve essersi sviluppato col mezzo della decomposizione del gas azoto ossidato. La quantità del gas azoto stato espirato era minore di quella che conteneva il *quantum* del gas azoto ossidato che era scomparso; in conseguenza una parte del medesimo deve essere stata assorbita. Può dunque una parte essere assorbita, domanda *Davy*, perchè non può dunque essere assorbito il tutto? Se quest' ultimo ha luogo, deve allora il gas azoto, per la successiva decomposizione del gas azoto ossidato assorbitosi dal sangue, essersi sviluppato.

Contenendo l' aria atmosferica le medesime parti componenti, solo in una proporzione differente che nel gas azoto ossidato, e scompareudo pure coll' inspirazione dell' aria atmosferica ambedue le parti

componenti della medesima; si può per analogia dedurre che anche l'aria atmosferica è assorbita, indecomposta, dal sangue; e che il gas azoto che si sviluppa è separato in conseguenza della decomposizione operatasi dal sangue.

*Spallanzani* e *Pfaff* rimarcarono parimente nelle loro sperienze sulla respirazione lo scomparire di una parte di gas azoto. Secondo quest' ultimo la quantità del gas azoto che viene assorbito in una inspirazione è 0,808 di un pollice cubico di Parigi. In un' altra esperienza quest' assorbimento fu, essendo stati inspirati in tre tratti 30 pollici cubici d' aria atmosferica nel tempo di 16 secondi, di 1,2705 pollici cubici.

Un' altra prova, che tutta l' aria è necessaria alla respirazione, la trova *Davy* in ciò, che il gas ossigeno non è tanto acconcio alla respirazione come l' aria atmosferica: scompare anche, secondo lui, allorchè è inspirato gas ossigeno puro, in un determinato tempo una molto più piccola quantità del medesimo che coll' inspirazione dell' aria atmosferica. Avendo *Davy* inspirato per un mezzo minuto 182 pollici cubici di gas ossigeno puro, scomparvero 11,4 pollici cubici di questo gas; all' opposto 15,6 pollici cubici, avendo egli inspirato un egual volume di aria atmosferica.

Le sperienze però di *Pfaff* sono in opposizione all' opinione di *Davy*. Quegli ritrovò nell' inspirazione del gas ossigeno puro, non solo maggiore la diminuzione totale del volume; ma rimarcò altresì che si era formato del gas acido carbonico in molto maggiore quantità. Inspirando 100 pollici cubici di aria atmosferica ne vennero formati 5,8 pollici cubici di acido carbonico; inspirando un egual volume di gas ossigeno si produssero invece 8,2 pollici cubici di acido carbonico.

Un effetto dell'assorbimento dell' aria è il cambiamento che il sangue soffre in risguardo al colore. Il sangue che scorre nelle vene ha un colore rosso porporino carico, quasi nericcio, mentre il colore del sangue arterioso è di un rosso scarlatto. Questo cambiamento del colore ha luogo nel passaggio del sangue venoso pei polmoni, e col di lui contatto coll' aria atmosferica. Le sperienze di *Priestley* e di altri hanno dimostrato che questo è un effetto dell' ossigeno che si ritrova nell'aria atmosferica; imperocchè quando il sangue venoso nero trovasi anche fuori del corpo in contatto col gas ossigeno, oppure coll' aria atmosferica, diventa parimente rosso. Il gas azoto per sè stesso non produce nel colore del sangue venoso alcuno cambiamento. Non è però necessario l' immediato contatto dell' aria; ma questo cambiamento di colore accade parimente, quando il sangue venoso, chiuso in una vescica, è esposto all' aria. Questa circostanza è importante, perchè si comprende come l' aria possa cambiare il colore del sangue nei polmoni, imperocchè non vi opera essa immediatamente, ma solo a traverso della cellulare. Il sangue acquista con questo cambiamento di colore anche la proprietà di eccitare il ventricolo sinistro del cuore alla contrazione. Il sangue venoso che non è stato in contatto dell' aria, non può produrre quest' effetto, quantunque il ventricolo destro sia da esso eccitato. Finalmente sembra che il chilo pel passaggio del sangue nei polmoni e pel di lui contatto coll' aria atmosferica, soffra l' ultimo suo cambiamento, ed acquisti tutte le proprietà del sangue.

Si è già rimarcato che l' aria espirata contiene dell' acido carbo-

nico; sulla di cui origine si sono notate le opinioni de' fisici. Secondo *Lavoisier* si forma esso nei polmoni, nel mentre l' ossigeno che si ritrova nell' aria atmosferica, si combina col carbonio separatosi dal sangue. Secondo altri l'acido carbonico si ritrova affatto formato nel sangue, e ne è dal medesimo separato nello stesso mentre che esso assorbe l' aria.

Se è esatto ciò che si è riferito, da che rendesi probabile che l' aria, senza essere decomposta sia assorbita dal sangue, si deve convenire coll' ultima di queste opinioni. Le sperienze più recenti di *Spallanzani* sono parimente favorevoli a quest' opinione. I vermi uccisi di recente somministrarono tanto nel gas azoto puro, quanto nel gas idrogeno puro, acido carbonico, anzi in maggiore quantità che quando furono essi chiusi nell' aria atmosferica. I vermi, che possono vivere per alcune ore nell' arie mefitiche, furono posti nei gas che non contenevano punto ossigeno; e se ne ottenne una quantità di gas acido carbonico maggiore che quando si trovarono essi nell' aria atmosferica. In conseguenza di questi fenomeni crede *Spallanzani* di essere autorizzato a conchiudere che il gas acido carbonico non sia un prodotto che provenga dalla combinazione del carbonio sviluppatosi dall' animale, coll' ossigeno dell' atmosfera, ma bensì un edotto separatosi dal corpo animale.

I vapori acquei che sono mescolati coll' aria espiratasi, si formano, secondo *Lavoisier*, da che l' idrogeno che è mescolato col sangue, si combina nei polmoni coll' ossigeno dell' aria, per cui è prodotta l' acqua; è però più probabile che questo vapore si sviluppi dai vasi dei polmoni, oppure dal sangue, in cui si ritrova già in qualità di acqua.

I riferiti fatti conducono ai seguenti risultamenti. — Il sangue assorbe nel suo passaggio pei polmoni una parte d' aria, e prende questa con seco nella sua circolazione pei vasi sanguigni. Nel tempo della circolazione del sangue è l' aria assorbitasi decomposta a poco a poco, l' ossigeno, come pure l' azoto della medesima entrano in nuove combinazioni, mentre nello stesso tempo si sviluppa una parte di azoto, di acido carbonico e di acqua. Ritornando il sangue nei polmoni, assorbe esso una nuova quantità di aria, ed allora invece lascia che se ne separi il gas azoto, il gas acido carbonico ed il vapore acqueo che formaronsi nel tempo della circolazione del sangue. Evidentemente hanno queste decomposizioni e composizioni un' importantissima influenza sulla formazione del sangue, che deve essere considerato come il magazzino generale da cui viene formata la maggior parte delle restanti parti del corpo animale. Inoltre si mantiene col mezzo della respirazione la temperatura del corpo animale e quasi sempre nel medesimo grado, come si è rimarcato nell' art. Calorico animale. V. pure i miei *Elementi di fisiologia patologica*, ecc. (tom. I) in cui dimostro che oltre la respirazione hanvi altri processi dai quali deriva del calorico animale. Ciò però che fa più importante il processo della respirazione nell' economia animale, è che la vita è combinata con esso intimamente e da esso dipende; imperocchè tosto che la respirazione cessa, anche per breve tempo, l' animale termina di vivere.

Le declinazioni d' organizzazione negli strumenti che appartengono alla respirazione producono negli animali, in risguardo a questo pro-

cesso, più cambiamenti. Nel feto sta l' organo che fa le veci di polmone (la placenta) fuori del corpo del fanciullo. Il sangue del feto è purificato nella placenta. I vasi sanguigni della madre si ramificano sulle cellule della placenta, come i rami dell' arteria polmonare sulle cellule de' polmoni. Il sangue arterioso della madre conveniente alla vita va in contatto col sangue inetto alla medesima, che ha circolato nel feto. In forza di una doppia affinità acquista il sangue del feto una porzione di ossigeno che gli somministra il sangue arterioso della madre, ed il sangue della madre prende invece una porzione di carbonio dal sangue del feto. Il sangue del feto purificato, fornito di ossigeno, ritorna ora all' indietro, fa il suo circolo nel corpo del fanciullo, ed il sangue della madre ritorna per la *vena cava* al cuore, e da qui nei polmoni.

*Davy* specialmente ha fatto interessanti sperienze sulla respirazione dei pesci.

Egli estrasse con una continuata ebollizione da 64 pollici cubici di acqua di mare tutta l'aria atmosferica, e v' impedì affatto l' ingresso dell' aria atmosferica col chiudere il vaso col mercurio. Avendo egli introdotto nell' acqua un piccolo balbio, fu tosto assalito l'animale da convulsioni, e morì in pochi minuti.

Un' altra quantità di acqua fu spogliata coll' ebollizione dell' aria atmosferica. Furono con essa riempiuti due recipienti, ciascuno della capacità di 36 pollici cubici. In uno di questi fece *Davy* passare due pollici cubici di gas azoto; nell' altro un' eguale quantità di gas ossigeno. Col mezzo di un lungo scuotimento furono i gas assorbiti dall'acqua che fu difesa dall' accesso dell'aria atmosferica col mezzo del mercurio. Poscia pose in ciascuno de' vasi due *cyprinus phoxynus*. Quelli che trovaronsi nell' acqua che aveva assorbito il gas azoto perirono dopo quattro minuti; quelli che furono nell' acqua che conteneva il gas ossigeno furono dopo molte ore, allorchè ne vennero estratti, vivi e sani.

Questi stessi furono empiti con dell'acqua, dalla quale fu tolta l'aria atmosferica con una ripetuta ebollizione. Allora fece *Davy* entrare in ciascuno d' essi tre pollici cubici di gas ossigeno. I vasi furono poscia agitati fino a che l' acqua ebbe assorbito in ambidue una eguale quantità di gas; furono quindi capovolti in un recipiente pieno di mercurio, onde impedirvi l' accesso all'aria. In un vaso furono introdotti pel mercurio quattro de' suddetti pesci. Ambidue i vasi furono, dopo essere restati per sei ore in riposo, esaminati. I pesci erano vivi ed era quasi scomparsa ogni traccia di gas nella parte superiore del vaso. La quantità del gas nella parte superiore dell' altro vaso era quasi inalterata. Si versò quindi in ciascuno di questi recipienti dell' acqua di calce. In quello in cui avevano vissuto i pesci ebbe luogo un rimarcabile intorbidamento, mentre nell' altro non accadde alcun cambiamento.

*Davy* deduce da queste sperienze, che il sangue contenuto nelle branchie de' pesci è ossidato dall' ossigeno che si ritrova nell' acqua, e che si è separato del gas acido carbonico e fors' anche dell' acqua dal sangue venoso nelle branchie. Non essendosi scoperta in queste sperienze alcuna traccia di gas idrogeno, si dichiara perciò *Davy* contrario a coloro che ammettono aver luogo decomposizione d' acqua col mezzo della respirazione de' pesci.

Le sperienze coi zoofiti, che furono analoghe alle descritte, per-

sussero *Davy* che la respirazione in essi segue leggi simili. Essi assorbirono dall'aria contenuta nell'acqua, non solo l'ossigeno, ma anche una parte dell'azoto ( *Davy, on Respiration* nelle *D. Beddoes Medical contributions*; Bristol, 1799, e nelle *Researches chemical and philosophical*, ecc. London, 1800 ).

*Vauquelin* che fece delle sperienze col *gryllus viridissimus*, col *limax flavus* e coll'*helix pomatia*, ne ebbe i seguenti risultamenti.

Gl' insetti ed i vermi inspirano, come gli animali a sangue caldo, il gas ossigeno, ed espirano acqua e gas acido carbonico.

Il gas ossigeno è assolutamente necessario al mantenimento della loro vita; essi muojono, quando gli è tolto affatto. Ogni altro gas è inetto per mantenere la respirazione.

I vermi, segnatamente però il *limax flavus*, posseggono forze di respirazione affatto straordinarie; imperocchè essi, secondo *Vauquelin*, sono atti a toglicre all'aria atmosferica ogni più piccola parte di ossigeno, ed a lasciare indietro l'azoto puro. *Vauquelin* opina quindi che si potrebbe convenientemente far uso de' medesimi in qualità di eudiometri. *Spallanzani* però si oppone a questa opinione. Egli ritrovò nell'aria in cui erano morti questi animali sempre un residuo di gas ossigeno.

I vermi e gl' insetti hanno valore per decomporre l' acido carbonico formatosi nel tempo della respirazione, così espone *Vauquelin*. Essi muojono solo quando non vi si trova più alcuna traccia di ossigeno. Se molti di questi animali continuano a vivere nei gas che non contengono punto gas ossigeno: ciò dipende da che possono reprimere per qualche tempo la respirazione. *Davy* opina stare aderente un poco d'aria ai fini peli de' quali sono fornite le bocche delle loro trachee, e che quest'aria è atta a mantenere per qualche tempo la respirazione ( *Vauquelin, Observations chimiques et physiologiques sur la respiration des insectes et des vers. Ann. de chim.* tom. XII, p. 273).

Concordano in ciò molto bene anche le sperienze di *Spallanzani*. Anch'egli ritrovò che tanto gli animali forniti degli organi della respirazione, quanto quelli che ne mancano, assorbono l' ossigeno dall'aria, e che la forza dell'assorbimento sta in diretta proporzione colla temperatura dell'aria circondante. In quegli animali, ne' quali mancano gli organi della respirazione, l'organo della pelle fa le veci di polmoni. Nelle esperienze che egli ha instituito su diversissime specie di animali, non solo fu cambiata la proporzione fra il gas ossigeno ed il gas azoto, ma fu sempre prodotto un *quantum* di acido carbonico. Accadendo la produzione dell'acido carbonico anche in un mezzo affatto privo di ossigeno, dedusse perciò egli, che la formazione dell'acido carbonico è indipendente dall'ossigeno dell'aria atmosferica, ma è somministrato dall'animale stesso. Questa espirazione di acido carbonico ebbe luogo anche negli animali uccisi.

Un fenomeno non meno rimarcabile che *Spallanzani* ha osservato è il seguente. I vermi, gl' insetti, gli uccelli ed i poppanti continuano anche dopo la loro morte ad assorbire dell'ossigeno: e ciò non accade solo in tutto il loro corpo, ma anche nelle sue parti separate. Questo assorbimento dell' ossigeno col mezzo dell' organo della pelle avvenne pure negli animali caduti in letargo, benchè in questo tempo non manifestassero alcuna traccia di respirazione. Potendo molti anfibj vivere per alcuni giorni senza polmoni, *Spallanzani* profittò di questa circo-

stanza onde determinare esattamente la grandezza dell' assorbimento che deriva dai polmoni e dall' organo della pelle. Egli ritrovò che l' assorbimento per mezzo dei polmoni, è molto minore di quello che accade col mezzo della pelle. I nicchi de' crostacei, come pure i gusci delle uova di tutti gli uccelli, coi quali furono instituite sperienze, manifestarono la proprietà di assorbire l' ossigeno. In molte specie di lumache, come per es. l' ordinaria lumaca silvestre, l'*helix lusitanica*, fu rimarcato anche l' assorbimento del gas azoto, ma però molto meno considerabile di quello del gas ossigeno (V. *Mémoires sur la respiration par Lazare Spallanzani*, à Genève, ann. XI).

*Humboldt* ha fatto l' importante esperienza che col mezzo della respirazione de' coccodrilli è prodotta, non una diminuzione, ma bensì un aumento del volume dell' aria. Uno di questi animali che respirò in 1000 parti di aria che era composta di 274 parti di gas ossigeno, di 711 parti di gas azoto e di 15 parti di gas acido carbonico aumentò in un' ora e 43 minuti il volume dell' aria di 1124 parti. Queste 1124 parti consistevano di 106,8 parti di gas ossigeno, di 79 parti di gas acido carbonico e di 938,2 parti di gas ossigeno. In conseguenza produsse l' animale nell' indicato tempo 64 parti di acido carbonico ed assorbì 167,2 parti di ossigeno. Si trovarono di nuovo di quest' ultimo 46 parti nelle 64 parti di acido carbonico; l' animale aveva quindi consumato effettivamente 121 parti di ossigeno. Inoltre formò esso 227 parti di gas azoto od altre sostanze gasose sulle quali non ebbero alcun effetto le basi acidificabili (*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. I, p. 334).

(V. su quest' oggetto, oltre le opere indicatesi, *Priestley, Observations on the Respiration. Phil. Trans.* vol. XLVI, p. 216 e seg. — *Lavoisier, Mém. sur la respiration*, ecc. — *Observations générales sur la respiration et sur la chaleur animale par Seguin.* nel *Journ. de physique*, décembre, 1790, p. 467. — *Tentamen physiologicum de respiratione auct. Rob. Menzies*; Edimb. 1790. — *Hassenfratz, Mém. sur la combinaison de l'oxigène, et l'hydrogène du sang*, ecc. negli *Ann. de chim.* tom. IX, p. 231 e seg.).

RETTIFICAZIONE. *Rectificatio.* — Si dà questo nome ad una distillazione reiterata, nella quale si separa il liquido da altre sostanze eterogenee. Nel caso che le sostanze impure siano più volatili del liquido che si vuole rettificare, esse passano nel recipiente, ed il liquido resta nell' apparecchio distillatorio; il che succede nella distillazione dell' acido solforico. Se le materie impure sono meno volatili, esse restano nella storta, ed il liquido passa nel recipiente: la distillazione dell' alcool ne dà un esempio. L' alcool più volatile dell' acqua passa nel recipiente.

RICOTTA DELLE COPPELLE. *Copellarum ustulatio.* — Nella fabbricazione delle coppelle di ossa calcinate o di cenere di legne, si umettano le ceneri, onde poter dare al vaso la forma conveniente; siccome nell' uso che si fa delle coppelle, un resto di umidità potrebbe far isgorgare del piombo e produrre delle fenditure nelle coppelle, bisogna seccarle perfettamente; e si ottiene tale intento, facendole arroventare sotto la muffola in un fornello da saggio.

Le coppelle fatte colle ossa calcinate esigono un quarto d' ora,

mentre quelle di ceneri di legno vogliono un'ora di calorico rosso, onde privarle di tutta l'umidità.

RIDUZIONE. *Reductio.* — Nel senso il più esteso si dovrebbe dare il nome di *riduzione* a qualunque operazione, mediante la quale si ripristina una sostanza nel suo stato naturale. Si è nondimeno limitata questa espressione agli ossidi metallici, che si fanno passare allo stato metallico: operazione che si potrebbe piuttosto denominare *dis-sossidazione.*

Gli ossidi dei vari metalli lasciano sviluppare l'ossigeno, allorchè si espongono ad un'alta temperatura: in questo caso l'ossigeno prende la forma di fluido elastico e si sviluppa in gas ossigeno. Questo fenomeno succede agli ossidi d'oro, d'argento, di platino, di mercurio, di niccolo, ecc.

Altri ossidi metallici esigono l'addizione di sostanze che abbiano maggiore affinità coll'ossigeno che non ha il metallo stesso. Le materie atte a questa operazione sono quelle che contengono molto carbonio ed idrogeno.

RISIGALLO. — V. l'art. Arsenico.

RISO. — Il riso o sia il seme dell'*oryza sativa* è stato analizzato da *Braconnot*, e lo trovò composto come segue:

| | *Riso della Carolina* | *Riso del Piemonte* |
|---|---|---|
| Acqua . . . . . . . . . | 5,00 | 7,00 |
| Amido . . . . . . . . . | 85,07 | 83,80 |
| Parenchima . . . . . . | 2,80 | 4,80 |
| Materia vegeto-animale . . | 5,60 | 3,60 |
| Zucchero incristallizzabile . | 0,29 | 0,05 |
| Materia gommosa che si avvicina all'amido . . . | 0,71 | 0,10 |
| Olio . . . . . . . . . | 0,13 | 0,25 |
| Fosfato di calce . . . . | 0,40 | 0,40 |
| | 100,00 | 100,00 |

*Braconnot* vi riconobbe inoltre delle tracce d'idro-clorato (muriato) di potassa, di fosfato di potassa, d'acido acetico, di zolfo ed un sale vegetabile a base di calce e di potassa (*Ann. de chim. et phys.* tom. IV, p. 370).

RIVERBERAZIONE. *Reverberatio.* — Quando la fiamma è respinta e ribattuta dalla cupola del fornello sopra il vaso che contiene, onde eccitarvi un maggiore calorico, succede la così detta *riverberazione.* Coll'ajuto di una grande corrente d'aria, si possono ossidare alcuni metalli, esponendoli ad un fuoco di riverbero.

RODIO. *Rhodium.* — Questa sostanza metallica è stata scoperta da *Wollaston* nelle miniere di platino. Egli impiegò per separarnela il seguente processo. — Dopo avere purificato il platino grezzo in parte con mezzi meccanici, in parte coll'arroventamento e col fre-

quente lavamento ooo uo poco di acido nitro–muriatico allungato, tuoto dell' oro mescolatovi, quanto delle altre sostaoze straniere che sono aderenti alla superficie del platino grezzo, fu esso sciolto nell'acido nitro–muriatico, e la soluzioue fo precipitata col mezzo dall' ammooiaca.

Fu posta una lamina di zinco nel fluido decantatosi dal precipitato e mescolato coll' acqua del soo lavamento, ed io tal modo furono precipitate le sostanze metalliche, ad eccezione del ferro.

Essendosi *Wollaston* coovinto colle precedenti esperienze che questo precipitato conteneva del platino, del rodio, del palladio, dal rame e del piombo, furono tolti coll' acido nitrico allungato prima i due metalli oominati, indi gli altri due, ed il resto fu digerito coll' acido nitro–muriatico allungato.

Si aggiunse alla soluzione del sale di cucina, e quindi fu la medesima svaporata con un fuoco leggiere a seccamento. Il residuo che consisteva di sal comune, di platino, di rodio e di palladio, fu ripetutamente lavato coll' alcool, fino a che questo ne ilul scolorato. Rimase un sale triplo di rodio che era libero di ogni mescolanza straniera.

Questo sale fu sciolto in una piccola quantità d' acqua. Si precicitarono da questa soluzione, dopo essere stata per qualche tempo in riposo, de' cristalli: essi erano romboedri, i di cui angoli acuti erano di circa 65°.

Fu sciolta di nuovo una metà de' cristalli nell' acqua calda, e la soluzione fu cimentata coi seguenti reattivi.

Il muriato d' ammoniaca non vi produsse precipitato; ma essendosi aggiunta alla mescolaoza una soluzione di platino, ne accadde tosto un precipitato giallo; in cooseguenza era questa sostanza nè platino, nè alcuna di quelle che danno alle soluzioni di platino il colore rosso.

Il prussiato di potassa non produsse nella soluzione alcun precipitato che sarebbe accaduto se avesse contenuto del palladio.

L' ammoniaca idrogeno–solforata che avrebbe precipitato il platino ed il palladio, non precipitò il metallo che si ritrovava nella soluzione.

Il carbonato di potassa, di soda e d' ammoniaca non prodnssero precipitato. Gli alcali caustici precipitarono un ossido giallo insolubile nell' alcali aggiuntovi in eccesso, ma solubile in tutti gli acidi coi quali fu cimentato.

La soluzione di quest' ossido nell' acido moriatico noo diede collo svaporamento pnoto cristalli. Il residno era solubile nell' alcool: il colore della soluzione era di un rosso roseo. Il sale ammoniaco, il salpietra, il sal comune non precipitarono quelle soluzioni, formarono però delle combinazioni triple che erano insolubili nell' alcool.

Anche la soluzione dell' ossido nell' acido nitrico non si cristallizzò. Ne fu gocciolata un poco sull' argento: non ne accadde alcuna macchia: si formò sul mercurio una membrana metallica, che non sembrò ammalgamarvisi. Il rame e gli altri metalli precipitarono questa sostaoza metallica.

L' altra metà de' cristalli che fu parimente sciolta nell' acqua calda, fu precipitata dalla soluzione col mezzo dello zinco. Il precipitato aveva un colore nero.

Questa polvere conservò al calorico il suo colore nero: trattata

al fuoco col borace, acquistò essa uno splendore bianco, metallico; non potè però essere fusa con alcun grado di calorico.

Divenṫò essa coll'arsenico, come il platino, fusibile; collo zolfo, come il palladio. Col calorico se ne separarono ambidue. Questo metallo non rimane però all'indietro duttile come il platino ed il palladio.

Questa sostanza metallica si combina facilmente con tutti i metalli coi quali ne fu fatto il tentativo, ad eccezione del mercurio. La lega del nuovo metallo coll'oro non ha un colore così pallido, come avrebbe, se invece del primo fosse stata impiegata un'eguale quantità di platino.

Avendo tentato *Wollaston* di formare una lega d'oro o di argento con questo nuovo metallo, rimarcò egli che quest'ultimo non era attaccato dall'acido nitro-muriatico: lo stesso avvenne dopo essere stato fuso pria coll'arsenico, oppure collo zolfo, oppure fosse stato anche solo arroventato. Una parte di questo metallo con tre parti di bismuto, di rame o di piombo diede leghe che si sciolsero perfettamente in una mescolanza di due parti (in volume) di acido muriatico e di una parte di acido nitrico.

Il peso specifico di questa nuova sostanza metallica, sembrò, per quello che si potè determinare con piccoli pezzi, sorpassare 11,000 (posto quello dell'acqua = 1,000).

Esso forma circa 1/4000 del platino grezzo.

*Wollaston* diede a questo metallo il nome di *rodio* dal greco ῥόδον (rosa) perchè le sue soluzioni hanno un colore rosso roseo.

*Vauquelin* dà il seguente processo onde ottenere il rodio.

Si concentrano i fluidi, dai quali è stato separato il palladio, fino a che col raffreddamento si cristallizzano compiutamente. Si pongono allora in serbo, affinchè sgocciolino affatto.

Alcune volte si rimarcano due specie di cristalli che si distinguono per la forma e pel colore. Alcuni sono piastre a sei angoli di un bel colore rosso rubino; altri, il di cui numero è minore, sono paralellepipedi di un colore verde gialliccio. Questi ultimi sono un sale triplo consistente di acido muriatico, ammoniaca e palladio. L'acqua che cola da questi cristalli ha un colore verde gialliccio, che deriva dal rame e dal ferro che essa tiene in soluzione.

Dopo che i cristalli sono stati convenientemente seccati sono triturati in un mortajo di porcellana e lavati coll'alcool di 36 gradi. Si lasciano in contatto col medesimo per 24 ore in un fiasco ben chiuso; e si agita frequentemente la mescolanza. Allorchè non si aumenta più il colore verde gialliccio dell'alcool, ne è desso decantato e vi si versa poscia nuovo alcool. — Si ripete questo processo fino a tanto che l'alcool non ne diventa più colorato, e co'reattivi non si manifestano più tracce nè di ferro, nè di rame.

Nel caso il rodio contenesse ancora un poco di palladio ne sarebbe esso stato sciolto dall'alcool che fu aggiunto verso la fine del processo.

Si cristallizzerebbero da quest'alcool collo svaporamento de'cristalli paralellepipedi, molto lunghi, di un colore giallo verdiccio. — Alcune volte si rimarcano sotto questi cristalli alcuni piccoli di un colore rosso di rubino. Questi consistono del sale triplo di rodio che l'alcool ha sciolto.

Si secca quindi all'aria pura il sale di rodio. Esso ha un bel colore rosso.

Onde purificarlo della mescolanza, che per avventura vi potrebbe essere di sale triplo di platino, lo si scioglie in una piccola quantità di acqua, che sia animata con un poco di acido muriatico. Nel caso vi si trovasse un poco di sale di platino, rimarrà questo al fondo del fluido, e lo si separerà col mezzo del feltro.

Onde ottenere il rodio in istato metallico si svapora la soluzione che contiene il sale triplo fino al seccamento, e si riscalda il residuo secco in un crogiuolo.

Si ottiene con questo trattamento il metallo di colore bianco ed in forma di una massa frangibile e spugnosa.

Questo processo si fonda specialmente sui seguenti punti:

1. Sull' insolubilità nell' acqua del sale triplo di palladio, la quale fu anche fatta un poco acidetta;

2. Sulla solubilità del muriato di rame e di ferro nell' alcool, e sull' insolubilità del sale triplo di rodio in questi fluidi.

Quindici gramme di sale triplo di rodio che furono riscaldate in un crogiuolo di terra alla fucina, diedero 4,2 gramme di un metallo bianco. Esso non si era fuso, ma le di lui parti si erano riunite in una massa.

Dieci gramme del sale diedero in un' altra esperienza meno di tre gramme di metallo.

Trovansi quindi nel sale 28 a 29 per cento di metallo.

Sembra che questo metallo appartenga ai metalli finora conosciuti i più refrattarj.

Una mezza gramma del medesimo che si ottenne colla decomposizione del sale triplo col mezzo di un fuoco moderato, fu riscaldata per molto tempo sul carbone, il di cui fuoco fu animato col gas ossigeno: non si fuse perciò. Le di lui parti si conglutinarono solo in una massa, ed avevano il colore dell' argento.

Questa sperienza fu ripetuta molte volte con quantità ancora più piccole di metallo, ma in nessun caso passò compiutamente in flusso.

Esso è quindi più refrattario del palladio e del platino che facilmente si fondono in un fuoco alimentato dall' ossigeno.

La resistenza di questo metallo al fuoco impedì di determinare il suo peso specifico.

Le qualità esterne del rodio puro sarebbero quindi le seguenti: è un metallo di colore bianco, che non è dissimile da quello del palladio. Egli è frangibile e più refrattario di alcuno de' metalli noti.

Secondo *Berzelius* il rodio si combina con diverse porzioni di ossigeno, e forma quindi tre ossidi.

Onde ottenere il primo ossido si espone il metallo fatto in polvere, in un vaso aperto ad un moderato calorico rovente rosso. Il metallo diventa a poco a poco nero, e si forma il primo ossido che ha un colore nero.

Se lo si stropiccia con una pietra sanguigna pulita, non manifesta esso punto tracce di splendore metallico. Se lo si riscalda col sego, oppure collo zucchero, si riduce con detonazione: se non lo si leva però tosto dal fuoco, si ossida di nuovo.

Il rodio è in questo stato di ossidazione insolubile negli acidi, e lo si deve impiegare nel momento della sua produzione, allorchè lo si vuole combinare coi medesimi.

Le sue parti componenti sono:

| | | |
|---|---|---|
| Rodio . . . . . | 93,712 | 100,00 |
| Ossigeno . . . . | 6,288 | 6,71 |
| | 100,000 | |

Si forma il secondo ossido arroventando il rodio in polvere colla potassa caustica e con un poco di salpietra.

La potassa è tolta col mezzo dell' acqua, e nel caso ne rimanesse indietro un poco di metallo, lo si separa dall' ossido col lavamento.

L' ossido ottenutosi nella maniera indicata è leggiere e contiene il 15 al 16 per cento di potassa.

Se s' impiega invece della potassa caustica, il carbonato di potassa con eccesso di base, l' ossido si combina con una parte del sale che non si può togliere col mezzo dell' acqua.

Si ottiene questa combinazione esponendo il composto consistente di ossido e di potassa caustica ancora umido all' aria atmosferica.

L' acido solforico e l' acido nitrico allungato si uniscono alla potassa, e lasciano all' indietro l' ossido senza formare con esso una combinazione.

Trattando questa combinazione coll' acido muriatico si ottiene del rodio e del cloro.

Quest' ossido ha un' affinità prossima colle sostanze alcaline.

Se la potassa che è stata impiegata contiene della calce, l' ossido si combina con questa.

Se si fa l' esperienza in un vaso di terra, si combina esso parimente coll' allumina.

Se si ammette che il metallo si ritrova in quest' ossido col doppio d' ossigeno del primo, la proporzione delle sue parti componenti sarà la seguente:

| | | |
|---|---|---|
| Rodio . . . . . | 88,168 | 100,00 |
| Ossigeno . . . . . | 11,832 | 13,42 |
| | 100,000 | |

Ottenne *Berzelius* il terzo ossido di rodio nella seguente maniera.

Egli precipitò il sale triplo consistente di soda, rodio ed acido muriatico (V. la pag. 225) col mezzo della potassa caustica. Ne accadde un precipitato rossiccio che era idrato di rodio. Lo si riscaldò, ne lasciò esso fuggire l' acqua e diventò di un colore più carico.

Si accende ad una temperatura ancora al disotto del rovente rosso, se ne separa una parte del suo ossigeno, e passa nello stato di primo ossido.

*Berzelius* ritrova che questo fenomeno è affatto analogo a quello che presenta l' eucloro, quando lascia che se ne separi l' eccesso del suo ossigeno e passa nello stato di cloro.

L' unica spiegazione soddisfacente di questo fenomeno sembra, secondo lui, essere che l' ossigeno nel secondo ossido si ritrova in uno stato più neutralizzato, o sia in uno stato meno elettro-negativo che nel primo ossido: sviluppandosi quindi una porzione di ossigeno dal secondo ossido, la porzione rimanente si combina col metallo, e questa combinazione più energica è accompagnata dallo sviluppo del fuoco.

Da un altro lato allorchè si volesse far passare il secondo ossido nello stato del terzo, si dovrebbe cambiare l' ossigeno del primo in uno stato elettro-negativo più forte, il che non si può effettuare.

Se si precipita il sale triplo consistente di soda, acido muriatico e rodio col mezzo di un eccesso di ammoniaca caustica, il precipitato contiene dell' ammoniaca; non fa però esplosione, quand' è riscaldato, ma si decompone solo con decrepitazione, e ne rimane per residuo il rodio metallico.

Le proprietà rimarcabili di quest' ossido produssero sul principio in *Berzelius* la supposizione, che il rodio metallico che egli aveva avuto da *Wollaston*, non fosse la medesima sostanza che si ritrova nel muriato soda-rodio; si persuase poi col mezzo della riduzione di una porzione di rodio dal sale triplo dell' identità di ambedue le sostanze.

Supposto che in quest' ossido si trovi tre volte di più che nel primo di ossigeno combinato col metallo, le sue parti componenti saranno:

| | | |
|---|---|---|
| Rodio . . . . . | 83,243 | 100,00 |
| Ossigeno . . . . | 16,757 | 20,13 |
| | 100,000 | |

*Vauquelin* tentò la combinazione di questo metallo collo zolfo. A tale intento mescolò egli tre gramme del sale triplo consistente di acido muriatico, ammoniaca e rodio con un egual peso di zolfo, ed espose per pochi minuti la mescolanza al calorico di una fucina. Ne ottenne un bottone ben fuso di colore bianco azzurrognolo che pesava 1,4 gramme.

Il rodio si era combinato collo zolfo: in tal modo venne prodotta la perfetta fusione e l'aumento del peso; imperocchè la quantità del metallo contenuto in quel sale non era di più di 1,12 gramme.

Il solfuro di rodio contiene in conseguenza il 26 per cento di zolfo.

Se si espone il solfuro di rodio, coll' accesso dell' aria, ad un fuoco forte, se ne sviluppa dell' acido solforoso e diventa esso ruvido alla sua superficie.

Terminato questo processo il metallo è bianco, spugnoso, frangibile, e pesa solo ancora 1,1 gramme.

Una gramma di rodio, fatto in polvere fina, fu da *Vauquelin* posta in contatto con otto gramme di acido nitro-muriatico che consisteva di parti eguali di acido nitrico e di acido muriatico. Non vi accadde alcuna rimarcabile azione e l'acido ne fu appena colorato.

Non sciogliendo un moderatamente forte acido nitro-muriatico il rodio, fu ripetuta l' esperienza con un acido molto forte; ma non ne accadde soluzione come nel primo caso.

Essendo insolubile il rodio puro anche negli altri acidi tanto semplici, quanto composti, coi quali fu eseguita l'esperienza, si deve ammettere che esso è combinato nel platino grezzo con altri metalli che favoriscono nel trattamento del platino grezzo la sua soluzione nell'acido nitro-muriatico.

Se si vuole effettuare la combinazione del rodio cogli acidi, bisogna portare ne' medesimi i di lui ossidi.

Si ottiene il muriato di rodio trattando il secondo ossido di questo metallo coll' acido muriatico. Esso si presenta in forma di una polvere di colore giallo di succino, simile al muriato di platino.

Esso è insolubile nell'acqua: l'acido muriatico concentrato se ne appropria una piccola parte, e ne è tinto in rossiccio.

Gli alcali depongono da questa soluzione un precipitato che sul principio è bigio, poi diventa bruniccio tosto che il precipitato si fa più denso.

Nessun acido, neppure l'acido nitro-muriatico, sciolgono questo sale.

*Berzelius* lo trattò coll'acido nitro-muriatico, che conteneva in soluzione del sal comune onde cambiarlo in sale triplo, consistente di soda, rodio ed acido muriatico, ma non ne fu alterato.

Non fu parimente decomposto, digerendolo con una lisciva di potassa caustica.

Lo si può esporre ad un calorico rosso rovente senza che ne sia decomposto, e solo tenendolo per molto tempo ad una temperatura alta può la di lui base essere ricondotta allo stato metallico.

Le sue parti componenti sono, secondo *Berzelius*:

| | |
|---|---|
| Acido muriatico . . . | 17,5544 |
| Ossido di rodio . . . | 82,4456 |
| | 100,0000 |

Il muriato sopra-ossignato di rodio si decompone molto più difficilmente del muriato di platino sopra-ossigenato; imperocchè esso rimane inalterato ad una temperatura, nella quale il sale di platino è decomposto.

Se s' innalza ancora di più la temperatura, se ne separa l'acido muriatico e l'ossigeno, e ne rimane il muriato di rodio meno ossidato.

*Berzelius* mescolò insieme soluzioni di muriato di rodio ossidato al *maximum* e di sale di cucina; non gli riuscì però di produrre il sale triplo di *Wollaston*. Il fluido conservò il suo colore giallo ranciato, e non diventò rosso, avendolo svaporato a seccamento. Sembrò che il sal comune si cristallizzasse senza passare in combinazione col muriato di rodio ossigenato al *maximum*.

Essendosi svaporato il sale fino al seccamento e riscaldato fino al rovente rosso, ne fu desso decomposto: l'acqua sciolse il sale di cucina, e ne rimase il muriato di rodio.

Essendosi invece sottoposto per un quarto d'ora il sale triplo cristallizzato, consistente di acido muriatico, soda e rodio ad un forte calorico, si fuse esso senza decomporsi. La sua superficie si coprì di una pellicola di splendore argenteo: internamente era inalterato, e si sciolse nell'acqua col suo colore di un bel rosso, senza lasciare alcun residuo, ad eccezione della pellicola metallica.

Questi risultamenti fanno conoscere che si esige ancora alla formazione di questo sale triplo un che di più della mescolanza del rodio ossidato al *maximum* e del sal comune.

Il muriato di rodio forma anche coll'ammoniaca, come si è detto superiormente, un sale triplo di un bel colore rosso di rubino. Se lo si lava coll'alcool, onde toglierne le mescolanze straniere, si esige per la sua soluzione una maggiore quantità di acqua di pria. La di lui soluzione non si cristallizza, come al principio, perchè l'alcoole allontanò l'eccesso dell'acido che promosse la di lui soluzione e cristallizzazione.

Se si mette nella soluzione di questo sale dell'ammoniaca, ne accade un precipitato granoso di un colore giallo bruno, che è poco solubile nell' acqua.

Questo precipitato è un sale con eccesso di base, del che se ne persuade anche pei vapori del sale ammoniaco, che se ne sviluppano, quando il sale è riscaldato. Somministra altresì il medesimo, quando è riscaldato, il 30 per cento di metallo, mentre l'altro sale triplo dà, come si è già rimarcato, solo il 28 per cento.

Il fluido da cui fu precipitato questo sale con eccesso di base conserva un forte colore giallo bruno fosco, a fronte dell'eccesso dell' ammoniaca. Se lo si riscalda, non però fino all'ebollizione, si ottiene una nuova quantità di un precipitato fiocoso che ha un colore più chiaro del precipitato che si depose pel primo. Se lo si svapora fino al seccamento e lo si tratta coll' acqua, ne rimane una piccola quantità di un precipitato simile. Tutti questi precipitati sono un sale triplo composto di acido muriatico, rodio ed ammoniaca, con eccesso di base.

Si rileva da ciò che questo sale è poco solubile nell' acqua, e che un eccesso d' ammoniaca sembra favorire questa solubilità.

Il sale triplo consistente di acido muriatico, ammoniaca e rodio si scioglie molto facilmente nell' acqua fredda. Il colore della soluzione è di un rosso porporino rossiccio, simile al colore della cocciniglia, oppure al colore rosso del sugo recente del *ribes* (*ribes rubrum*, L.). Il calorico imbruna il di lui colore, e quando lo si conserva per molto tempo, diventa bruno, senza che vi sia bisogno d' impiegarvi il calorico.

Questo sale è cristallino granoso e molto splendente. Non è dolce al tatto, come il sale triplo di palladio con eccesso di base.

Due gramme di questo sale sciolto nell' acqua, mescolato con una soluzione di potassa, diedero un precipitato di un colore roseo, e se ne sviluppò dell' ammoniaca. Subito dopo si diminuì la quantità del precipitato, ed il fluido prese un colore giallo verdiccio. Col calorico si sciolse tutto il precipitato, il colore del fluido diventò più saturo, e se ne sviluppò una grande quantità d' ammoniaca. Si trovò nel fluido un eccesso di potassa.

Si tenne la soluzione per alcuni giorni in un vaso aperto, esposto all' aria, e se ne cristallizzò un sale che aveva un colore giallo bruno.

Probabilmente questi cristalli erano un sale triplo consistente di acido muriatico, rodio e potassa, che era sciolto in un eccesso di potassa.

Ciò diventa probabile da che quando è saturato l' eccesso della potassa coll' acido muriatico, vi si trova un precipitato bianco giallíccio, che è poco solubile nell' acqua.

Questo sarebbe il sale triplo, consistente di acido muriatico, rodio e potassa in istato neutro.

Si ottiene il solfato di rodio al *maximum* dell' ossidazione mescolando una soluzione di sale triplo consistente di soda, di acido muriatico e di rodio con una soluzione di ammoniaca solforata.

Sul principio non ne accade alcun precipitato, ma impiegandovi il calorico ne precipita il solfuro di rodio.

Questo possiede, come il solfuro di platino (non però in un grado così elevato), la proprietà d' acidificarsi nel tempo del seccamento all' aria.

Se si tratta il solfuro di rodio coll'acido muriatico fumante, è desso cambiato in solfato col *maximum* di ossidazione.

Una parte di questo sale si scioglie nell'acido, mentre un'altra parte rimane all'indietro non disciolta in forma di polvere nera.

Tosto che l'acido svapora, se ne separa una maggiore quantità di polvere nera; e quando tutto l'acido ne è dissipato, rimane per residuo del solfato di rodio col *maximum* dell'ossidazione.

Questo sale attrae l'umidità dall'aria e diventa rosso. Si scioglie facilmente nell'acqua: se si svapora però questa, non ne rimane punto polvere nera, ma bensì una sostanza sciropposa di un colore giallo ranciato, che ad una temperatura più alta si gonfia e diventa spugnosa come l'allume bruciato. In questo stato si scioglie lentamente nell'acqua, e come l'allume bruciato; e quantunque sembri sul principio appena solubile, lo si trova però compiutamente sciolto dopo due a tre giorni.

La potassa caustica precipita questo sale dalla sua soluzione in forma di una massa giallo-pallida, che sembra essere un solfato triplo di rodio con eccesso di base.

Si ottiene il solfato di rodio, riscaldando il solfato di rodio al *maximum* dell'ossidazione, superiormente indicatosi, fino al rovente rosso di ciriegia.

Esso si gonfia, se ne sviluppa dell'acido solforico e del gas ossigeno, e rimane in residuo una polvere nera che è insolubile tanto nell'acqua, quanto negli acidi.

La potassa caustica separa da esso una porzione di acido solforico.

Si ottiene parimente questo sale, esponendo il solfuro di rodio ad un calorico moderato

(V. *Vauquelin*, *Annales de chimie*, vol. LXXXVIII, p. 167 e seg. — *Berzelius* nei *Thomson's Annals of Philosophy*, vol. III, p. 252-257).

RUBINO. *Spinellius.* — Si ritrova questa pietra comunemente cristallizzata, alcune volte in dischi, più di rado in pezzi ad angoli ottusi ed in grani ritondetti. La sua cristallizzazione è di diverse forme: la più frequente è l'ottaedro regolare: alcune volte due dei lati opposti delle piramidi sono più larghi dei due altri: talvolta mancano gli angoli dell'ottaedro, e sono rimpiazzati da piccole facce. Si presenta parimente in tetraedri ed in romboedri, i di cui angoli sono di 60° e 120°; alcune volte anche lo si riscontra in pile a sei lati.

Il suo colore è il rosso di diverse gradazioni, e si presenta quindi di colore rosso di sangue, di cocciniglia, di carmino, di giacinto, ecc. Queste gradazioni di colore passano da un lato nell'azzurro e da un altro nel giallo ranciato. Una gradazione più rara passa anche nel verde di vetro. I cristalli sono molto splendenti, i pezzi amorfi lo sono molto meno. Lo spinello è internamente molto splendente e dello splendore del vetro. La frattura trasversale è in parte concoide perfetta ed in parte concoide piana: la frattura longitudinale però è lamellosa. Ordinariamente è trasparente, di rado semi-trasparente. Rifrange esso solo semplicemente i raggi della luce. È duro in un grado assai forte. Il suo peso specifico è 3,570 fino a 3,625.

Il luogo nativo di questo fossile è Pegù, Ceilan ed altri luoghi dell'Asia.

Le sue parti costituenti sono secondo:

| | *Vauquelin* | *Klaproth* |
|---|---|---|
| Allumina . . . . | 82.47 | 74,50 |
| Magnesia . . . . | 8,78 | 8,25 |
| Silice . . . . . | | 15,50 |
| Acido cromico . . | 6,18 | |
| Ossido di ferro. . | | 1,50 |
| Calce . . . . . | | 0,75 |
| | 97,43 | 100,50 |
| | (*Journ. des mines*, num. XXXVIII, p. 89) | (*Beitr.* II, p. 10) |

*Berzelius* riscontrò nel rubino di Oker nel Südermanland:

| | |
|---|---|
| Allumina . . . . . . . | 72,25 |
| Silice . . . . . . . . | 5,48 |
| Magnesia . . . . . . . | 14,68 |
| Ossido di ferro . . . . | 4,26 |
| Acqua . . . . . . . . | 1,83 |
| | 98,50 |

Il rubino di Oker nel Südermannland è ordinariamente di un colore bigio azzurrognolo che è più o meno carico, di rado azzurro chiaro, talvolta volgente nel rosso.

Lo si ritrova cresciuto nella pietra di calce, oppure in grani di grandezza indeterminata, ovvero cristallizzato in ottaedri un poco allungati, che talvolta sono mozzati agli angoli delle facce comuni fondamentali. I cristalli sono ordinariamente piccoli.

Esso è internamente ed esternamente molto splendente. Si ritrova anche ne' cristalli i più perfetti la superficie un poco ineguale. La frattura principale è lamellosa, paralella colle facce dell'ottaedro; la frattura trasversale è ineguale ed un poco concoide. I frammenti sono di forma indeterminata, ad angoli acuti. Esso è semi-trasparente, segna fortemente il quarzo, ma egli è segnato dallo zaffiro. Il suo peso specifico è dal 3,428 al 3,6842.

*Hisinger* e *Berzelius* hanno ritrovato in 100 parti di questo fossile:

| | |
|---|---|
| Allumina . . . . . . . . . | 72,25 |
| Silice . . . . . . . . . . | 5,48 |
| Magnesia con una traccia di ossido di manganese . . . . | 14,63 |
| Ossido di ferro. . . . . . | 4,26 |
| Sostanza indeterminata . . . | 1,83 |
| | 98,45 |

(*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. VI, p. 302 e seg.).

Sembra che il pleonasto di *Haüy* o sia la ceilanite sia molto affine al rubino. Fu essa portata da Ceylan in Europa, e quindi ne derivò anche il suo nome di *ceilanite*. Ordinariamente si trova questo fossile in piccoli pezzi ritondetti, alcune volte anche cristallizzato. La primitiva forma de' suoi cristalli è l'ottaedro regolare: si presenta tal-

volta in questa forma: frequentemente però mancano gli angoli dell'ottaedro, e sono rimpiazzati da piccole facce.

La spezzatura del pleonasto è concoide. Il suo splendore interno è quello del vetro, eccetto che esso si presenti in pezzi sottilissimi: alcune volte è perfettamente trasparente. Segna il quarzo. Il suo peso specifico è dal 3,747 fino al 3,793. Il colore de' pezzi interi è nero: le lamine molto sottili sono di un verde carico, alcune volte rosso; talvolta giallo sporco, verde azzurrognolo e cilestrino. La sua polvere è bigio-verdiccia. Secondo l'analisi di *Descotils* le sue parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Allumina . . . . . . . . | 68 |
| Ossido di ferro . . . . . . | 16 |
| Magnesia . . . . . . . . | 12 |
| Silice . . . . . . . . . | 2 |
| | 98 |

(V. *Haüy*, *Journ. des mines*, num. XXXVIII, p. 262, e *Descotil's Ann. de chim.* tom. XXX, p. 11).

RUGGINE. *Rubigio.* — Si dà il nome di *ruggine* all'ossido di ferro carbonato, che si forma, quando si tiene esposto il ferro per qualche tempo all'azione riunita dell'aria e dell'umidità. Essa si trova in istrati più o meno densi alle superficie del metallo: col tempo si può convertire tutto il ferro in questa sostanza.

Chiamasi pure *ruggine* il carbonato di rame che formasi alla superficie de' vasi di rame; lo strato verde che copre i vasi antichi di bronzo (*ærugo nobilis*) può essere considerato come una specie di ruggine (V. l'art. Rame).

RUOTE (Sistema delle). — Le ruote da macchine detto *sistema delle ruote*, sono dentate, servono per porle in moto, e sono a risparmio per vincere una data resistenza. I denti di una ruota s'ingranano sempre in quelli di un'altra molto più piccola che si chiama *rocchetto*. Frequentemente consiste un tale rocchetto, per es. ne' mulini, solo di singoli bastoni rotondi, che ad eguale distanza l'uno dall'altro sono tenuti insieme col mezzo di due dischi. Allorchè vi ha più di una ruota e di un rocchetto, la seconda ruota è generalmente portata dall'albero del rocchetto. Sta sull'albero del secondo rocchetto la terza ruota, ecc. Il vicendevole ingranamento dei denti deve (col mezzo di qualche potenza), quando una ruota gira, essere tale che anche tutto il sistema delle ruote possa essere posto facilmente in movimento. — Se i denti di una ruota sono in una medesima direzione col semidiametro dell'ultima (in conseguenza nella superficie della ruota stessa), si chiama la ruota, *ruota di fronte* od *a stella*: se all'opposto è perpendicolarmente nella periferia sulla superficie della ruota, in conseguenza paralella coll'albero, si chiama questa ruota, *ruota a corona*. Si guida col mezzo di una ruota a corona il movimento di un albero perpendicolare ad un albero orizzontale, o viceversa di un albero orizzontale ad una ruota perpendicolare.

Il giro del rocchetto, che è prodotto da una ruota, si eseguisce sempre in una direzione; ed in senso contrario della direzione del rivolgimento della ruota. Ciascun dente della ruota spinge in avanti un

dente del rocchetto; in conseguenza gira il rocchetto, durante il rivolgimento della ruota, tante volte quanto è il numero de' denti del rocchetto nel numero de' denti della ruota. Per es. se una ruota ha 48 denti, il suo rocchetto 8 denti, ossia bastoni o barre, il rocchetto gira otto volte, mentre la ruota non fa che un giro. Imperocchè sei denti della ruota spingono il rocchetto o sia sei barre di esso, una volta in giro; in conseguenza otto volte sei denti (o sia 48 denti) lo rivolgono per otto volte. Basta dunque il dividere il numero delle barre del rocchetto nel numero dei denti della ruota, allorchè si vuole porre in esperienza il numero dei giri del primo durante i rivolgimenti dell'ultima. Se si hanno molte ruote e molti rocchetti, bisogna moltiplicare insieme i denti di tutte le ruote, come pure le barre di tutti i rocchetti, e dividere il prodotto dei denti per quello delle barre de' rocchetti. Il quoziente darà allora il numero dei giri dell'ultima ruota o del rocchetto durante un rivolgimento della prima. Se, per es., le ruote $A$, $B$, $C$ e $D$ hanno

$A = 60$ denti
$B = 54$ »
$C = 48$ »
$D = 48$ »

Se i rocchetti $a$, $b$, c e $d$ hanno:

$a = 12$ barre
$b = 8$ »
$c = 6$ »
$d = 6$ »

l'ultimo rocchetto farà:

$$\frac{60.\ 54.\ 48.\ 48.}{12.\ 8.\ 6.\ 6.} = 2160 \text{ giri}$$

nel tempo di un rivolgimento della prima ruota.

A fine s'ingranino regolarmente i denti e le barre de' rocchetti, la proporzione del diametro della ruota al diametro del rocchetto non deve essere arbitraria. Questa proporzione, ed il numero dei denti delle ruote e delle barre del rocchetto hanno sempre una vicendevole e prossima relazione. Ciascun dente nella ruota e nel rocchetto deve aver sempre una eguale distanza l'uno dall'altro. Il numero de' denti della ruota e del rocchetto si comportano vicendevolmente come la periferia della ruota alla periferia del rocchetto, ovvero, il che vale lo stesso, come il diametro, oppure il semidiametro della ruota al diametro o semidiametro del rocchetto. Se dunque una ruota ha 48 denti, il suo rocchetto sei denti, è allora la proporzione de' denti della ruota, e del rocchetto come 8 ad 1, dunque deve, affinchè l'ingranamento accada bene, il diametro o semidiametro della ruota essere 8 volte maggiore del diametro o semidiametro del rocchetto. Il quoziente del diametro della ruota diviso pel diametro del rocchetto esprime parimente il numero de' giri del rocchetto durante un giro della ruota.

Se si vuole determinare dai dati giri dell'ultima ruota nel tempo di un giro della prima, il numero de' denti di tutte le ruote e rocchetti da impiegarsi, si regola nella seguente maniera. Si divide il numero che indica que' giri dell'ultima ruota, in tanti fattori in quante

ruote e rocchetti si vogliono avere. Questi fattori si considerano come altrettanti denominatori di altrettante frazioni, il cui numeratore è 1. Si moltiplicano i numeratori ed i nominatori di ciascuna singola frazione, col medesimo numero, per es. col 5, allorchè il rocchetto debba avere cinque barre, col 6 se ha sei barre, ecc.; ed allora si avranno i chiesti denti e le barre per le ruote e pei rocchetti.

Per es. l'ultima ruota o rocchetto deve nel tempo del giro del primo volgersi all'intorno 600 volte: allora si possono dividere questi 600, o

a) nei fattori 30. 20; ovvero
b) " " 10. 10. 6.

Nella scelta di uno di questi due casi importa il sapere se devono girare due ruote e due rocchetti, oppure tre ruote e tre rocchetti. Si porrà allora

nel caso a) $\frac{1}{30}$; $\frac{1}{20}$
" " b) $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{6}$

Moltiplicando ora per a) $\frac{1}{30}$ con 5, ed $\frac{1}{20}$ con 6 ne avremo: $\frac{5}{150}$; $\frac{6}{120}$; in conseguenza una ruota con 150 denti e l'altra con 120; un rocchetto con 5 barre e l'altro con 6. Questo non sarebbe però punto un buon ordinamento per la maggior parte degli usi. Se noi invece moltiplicheremo per b) tutti e tre i rotti con 6, avremo: $\frac{6}{60}$; $\frac{6}{60}$; $\frac{6}{36}$; per conseguenza una ruota di 60 denti, l'altra parimente di 60 denti e la terza con 36, e tutti e tre i rocchetti con 6 barre. Se si moltiplicano i due primi rotti con 5 ed il terzo con 6 si avrà: $\frac{5}{50}$; $\frac{5}{50}$; $\frac{6}{36}$; o sia la prima e la seconda ruota saranno ciascuna di 50 denti, la terza di 36; i primi due rocchetti, ciascuno di 5 barre, ed il terzo di 6.

Si ha quindi in questi tre casi la scelta, secondo che si trova l'uno o l'altro più conveniente per l'uso. Che risulti di nuovo il numero di 600 dell'ultima ruota nel tempo di un giro della prima ruota, si fa palese colla prova, in cui si divide il prodotto dei denti delle ruote pel prodotto delle barre dei rocchetti. Deve dunque essere nei tre riferiti casi

$$1)\ \frac{150.\ 120}{5.\ \ 6} = 600$$

$$2)\ \frac{60.\ 60.\ 36}{6.\ \ 6.\ \ 6} = 600$$

$$3)\ \frac{50.\ 50.\ 36}{5.\ \ 5.\ \ 6} = 600$$

Se in un mulino di grano è il numero dei giri del macinatore in un dato tempo (in conseguenza anche dell'ultimo rocchetto, o sia del

rocchetto della macina contro un giro della prima ruota, su cui la forza movente opera vicinissima, per es., sulla ruota che fa girare l'acqua), come il numero delle ruote e de' rocchetti da impiegarsi, si può anche trovare facilmente il numero de' denti che gli si devono dare. E così anche negli altri molini, negli orologi, ecc. Si cerca però sempre di scegliere le combinazioni in modo che siavi una conveniente proporzione col diametro delle ruote.

Supposto che una ruota abbia un albero su cui sia avvolta una corda, dalla quale penda un peso, si domanda quanto grande deve essere nella periferia della ruota la forza movente, onde bilanciare il peso? Onde rispondere adeqnatamente al quesito, bisogna riflettere, che il semidiametro della ruota e dell' albero sono in una stessa linea retta, e che questa linea ha il suo punto d'appoggio (ovvero il suo punto di giro) nell' asse dell' albero. La si deve quindi considerare come una leva della prima specie a braccia ineguali; e si devono perciò impiegare in questo caso tutte le sue leggi. Il semidiametro della ruota è il braccio grande della leva, il semidiametro dell' albero il più piccolo. Quanto più questo è sorpassato da quello, tanto meno di forza vi bisogna per mantenere l'equilibrio col peso. Se il semidiametro della ruota fosse sei volte più grande bisognerebbe che quella forza fosse più piccola per sei volte del peso. Resterebbero quindi 100 libbre nella periferia della ruota in equilibrio con 600 libbre nella periferia dell' albero.

Se la ruota s' ingrana di nuovo in un rocchetto, e l' albero di questo rocchetto porta una seconda ruota, la forza che opera sulla periferia di questa ruota deve essere tante volte più piccola, quante volte il semidiametro del rocchetto è contenuto nel semidiametro della seconda ruota. Se per es. lo sarà cinque volte, 20 libbre nella periferia della ruota bilanceranno colle menzionate 600 libbre nell' albero. Quindi quanto più ruote e rocchetti si avranno, tanto meno bisognerà di potenza nella periferia dell' ultima ruota, onde mantenere l' equilibrio col peso nel primo albero. Onde trovare questa potenza per ciascun caso si deve misurare il semidiametro (oppure il diametro) delle ruote e dei rocchetti colla medesima misura, e dividere col prodotto della misura de' rocchetti nel prodotto della misura delle ruote. Si dividono poi i quozienti stessi ancora una volta nel peso. Si abbiano, per es., tre ruote *A, B* e *C*, il di cui semidiametro sia

$A = 8$ pollici
$B = 6$ "
$C = 5$ "

Essendo il semidiametro de' tre rocchetti *a, b, c*

$a = 1$ pollici
$b = 1$ "
$c = 1$ "

indicherà esso $\frac{8.\ 6.\ 5}{1.\ 1.\ 1} = 290$ quante volte meno di potenza sarà necessaria nella periferia dell' ultima ruota onde bilanciare la resistenza. Se la resistenza o sia il peso sarà 240 libbre, si

avrà nell' ultima ruota, necessaria solo una libbra di potenza per l' equilibrio: se sarà di 4800 libbre, bisognerà $\frac{4800}{240} = 20$ libbre di potenza, ecc.

Onde porre poi effettivamente in moto una resistenza bisogna sempre dare un eccesso alla potenza per produrre l' equilibrio. Questo dovrebbe essere piccolissimo, se non si avessero a prendere in considerazione ulteriori impedimenti. Ma questi impedimenti, cioè lo sfregamento e la rigidità delle corde (cioè quando una corda è avviluppata su di un albero) non sono certamente di poco momento. Si è cercato con de' mezzi convenienti di diminuirli (V. l' art. Sfregamento e corde). In oltre non bisogna che si ritrovi alcun' effettiva resistenza nella periferia del primo albero; vi può essere un' altra resistenza a vincersi, possono essere, per es., le macine, i pestatoj, ecc. da porsi in movimento.

Si risparmia tanto più potenza onde superare una resistenza, quanto più s' impiegano ruote e rocchetti. Ma non se ne devono impiegare soverchie pei seguenti motivi. Se una ruota s' ingrana in un rocchetto, e fa quest' ultimo otto giri nel tempo di uno della ruota, deve il rocchetto, allorchè la potenza opera nel rocchetto, per es., con una manovella che vi si ritrovi, girare per otto volte nel mentre la ruota si rivolge una sol volta; e nell' ultimo esempio con tre ruote e tre rocchetti dovrà girare l' ultima ruota 240 volte, onde far girare una volta la prima ruota. Essendovi moltissime ruote e rocchetti sarebbe necessario impiegare un tempo lunghissimo per eseguire il movimento della macchina. Si deve quindi anche qui far uso della moderazione, e non osservare la cosa da un solo lato.

La forza dei denti e delle barre deve essere in ragione della pressione che devono sostenere; e della solidità della materia colla quale sono formate. Si deve evitare assolutamente una soverchia densità a motivo dello sfregamento; ma si deve altresì riflettere che una troppo piccola è di danno alla durata. Essendo il numero delle barre sempre minore di quello dei denti, sostenendo in conseguenza ciascuna barra una pressione più frequente di quello accada a ciascun dente, debbono perciò quelle essere più forti dei denti. In conseguenza sono talvolta di ferro le barre de' rocchetti anche nelle grandi macchine (in cui tutto il sistema delle ruote è per lo più di legno). In quelle macchine in cui i denti e le barre sono di legno, bisogna impiegarvi i legni i più duri. Nelle macchine piccole, per es. negli orologi i rocchetti sono d' acciajo e le ruote di ottone.

Il legno di cui sono formati i denti, per secco che egli sia si rigonfia sempre all' umidità. Affinchè non accada impedimento all' ingranamento, non devono i denti essere fatti così densi, che riempiano l' intervallo che si ritrova fra le barre in cui devono entrare: anzi vi deve restare ancora un certo spazio vuoto. I denti più corti sono preferibili ai più lunghi, perchè non si rompono facilmente e perchè possono essere in maggior numero nella ruota.

Quando le ruote ed i rocchetti si sono ingranati insieme per molto tempo, si spianano a vicenda i denti e le barre in modo che acquistano una forma propria, e ne viene di molto facilitato il movimento. È però cattivo consiglio, a motivo del logoramento che deve

necessariamente accadere pel molto tempo scorso nelle altre parti, l'appoggiarsi a quell' appianamento: il meglio è il dare originariamente ai denti una figura regolare. Si sa che la migliore figura pei denti delle ruote a corona è la cicloide, pei denti delle ruote laterali è l'epicicloide. Quella è una curva che descrive un punto nella circonferenza di un circolo che si rivolge sulla periferia di un altro circolo. Se si ritondano i denti, secondo queste linee curve, allora lo sfregamento per l'ingranamento sarà, come l'esperienza l'ha da molto tempo dimostrato, sommamente diminuito.

Le ruote ed i rocchetti devono pure, per la diminuzione dello sfregamento, non solo essere di materiali il più possibile duri, ma costrutti anche di materie di diversa natura (per es. le ruote di ottone ed i rocchetti d'acciajo). I loro denti e le barre, oltre l'avere il conveniente rotondamento, devono pure essere ben lisci, cioè devono in ogni punto della loro periferia descrivere un medesimo circolo: non devono in alcuna parte frombolare. I perni degli alberi non devono avere nè un giuoco troppo stretto, nè troppo largo.

Si rende uniforme il moto ineguale, proveniente specialmente dalla forza movente, col mezzo di ruote volanti o di spinta (ruote che una volta che abbiano ricevuto la spinta girano per qualche tempo anche dopo cessata la forza movente), oppure con una chiocciola, come ne' mulini a mano, negli orologi, ecc. Negli orologi si correggono le ineguaglianze che risultino dal sistema delle ruote col mezzo della molla spirale (V. l'art. Orologi).

(*De la longueur et de la disposition des dents des roues par de la Hire* nelle *Mémoires de l'Acad. Roy. de Paris*, tom. IX, p. 445. — *L. Euler, de aptissima figura rotarum dentibus tribuenda* nei *Comment. nov. Acad. Scient. Imper. Petropol.* tom. V, ad ann. 1754, 1755; Petrop. 1760, 4, p. 299 e seg. — *A. C. Kaestner, de rotarum dentibus* nei *Comment. Göttingens. ad* 1781 *et* 1782. — *J. Gerstner, Vergleichung der Kraft und Last beim Räderwerk mit Rücksicht auf die Reibung* nelle *Neue Abhandlungen der Königl. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften*, tom. I, p. 266 e seg. — *J. Ridley, Description of his invented Sector depthening tool for wheels and pinions of watches* nelle *Transactions of the Society for the encouragement of Arts*, ec. vol. VI; London, 1788, 8.°, p. 188 e seg. — *I. Pasquich. Versuch eines Beytrags zur allgemeinen Theorie der Bewegung emd vortheilhaftesten Einrichtung der Maschinen*; Leipzig, 1789, 8.°, p. 31 e seg., p. 155 e seg. — *On glass trundles of Citizen Renaut and the duration of the teeth of millwork* nel *Wm. Nicholson's Journal of natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, vol. II; London, 1799, 4, p. 546 e seg. — *H. Ernst. Anweisung zum praktischen Mühlenbau, oder gründliche Abhandlung zur Verfertigung des gesammten Räderwerks. Für Müller und Zimmerleute*, tom. VII. *Neue Auflage*; Leipzig, 1818, 8.° — *I. H. M. Poppe, Encyklopedie des gesammten Maschinenwesens*, tom. IV; Leipzig, 1807, 8.°, p. 5 e seg.; tom. VI, 1816, p. 482 e seg.; tom. VII, 1818, p. 231 e seg.

SABBIA. *Arena.* — Quarzo *jalino* renoso (*Haüy*). Grani ritondati od angolosi, senza coesione, aventi una superficie vetrosa, volgarmente detti *sabbia* o *sabbione*.

1. *Mobile, sabbia movente*, grani ritondati, suscettibili di svolazzare in balìa del vento;

2. *Angolosi*, ghiaja o sabbia grossa, grani grossolani, irregolari, angolosi.

La pietra bigia quarzosa non è altramente che quarzo arenoso, i di cui grani sono stati riuniti da un cemento.

SAGAPENO. *Gummi sagapenum*. — Non si ha ancora certezza sulla specie di pianta che somministra questa gommo-resina. Si presume però che essa provenga dalla *ferula persica*. Essa ci viene da Alessandria : è in piccoli pezzi agglutinati di un giallo bianchiccio, misti con piccoli grani bianchi, semitrasparenti.

Il sapore di questa gommo-resina è acre ed amaro; l' odore sente d' aglio : si ammolla fra le dita; e si fonde al calorico. L' acqua ne discioglie una piccola quantità, e l' alcool la discioglie quasi tutta: distillandola, se ne ottiene un olio volatile.

SAGGIO. *Docimasia*. — Si eseguisce il saggio nelle operazioni chimiche che si fanno in piccolo onde determinare quanto metallo od altri corpi si ritrovano in una miniera, oppure anche per assicurarsi della quantità dell' oro e dell' argento che essa contiene. Il saggio costituisce l' arte docimastica.

Si fanno i saggi per *via secca* e per *via umida*. Eseguendosi per le miniere i saggi onde conoscere, trattandosi di una miniera nuova, qual metallo convenga di più cimentare, ed in qual modo sia più in acconcio il trattarla; essendo la fusione il mezzo che vi s' impiega, è perciò il saggio per via secca, il più conveniente. Questo processo consiste in una fusione in piccolo. A tale intento si fa in polvere la miniera, e la si mescola coi materiali necessarj ed in giuste proporzioni. Si getta la mescolanza in un cornetto da saggio, il di cui collo chiudesi lassamente con un turaccio, e lo si espone al conveniente calorico rovente in un fornello a vento di buon tiro. Dopo che la mescolanza si è ben fusa, la si lascia raffreddare lentamente. Si rompe allora diligentemente il cornetto con un martello coniforme, e si trova il grano di metallo sotto le scorie, da cui si può facilmente staccare.

In quanto alle miniere che contengono una rimarcabile quantità di solfo o di arsenico, e che prima di essere fuse devono essere torrefatte, deve essere pure torrefatto il saggio, onde controllare la torrefazione in grande. Non è però sempre necessario in risguardo alla fusione del saggio per via secca, onde scacciarne lo zolfo, il torrefare prima la miniera; imperocchè in piccolo vi si può aggiungere una sufficiente quantità di ferro, che non è sempre utile operando in grande.

Quando le miniere contengono il metallo in uno stato naturale, si fondono esse col necessario flusso; per es., col borace (V. l' articolo Flusso). Il metallo fuso va al fondo a motivo del suo peso specifico maggiore. — Si è fatto il progetto, quando le miniere contengono il metallo combinato collo zolfo, di espellere quest' ultimo semplicemente col mezzo della potassa, che quand' è in una quantità che superi per cinque a sei volte quella dello zolfo lo scioglie e lo toglie al metallo, senza che questo ne sia sciolto in rimarcabile quantità.

Questo processo non è però comunemente servibile. Si separa è vero con questo mezzo dal solfuro di piombo lo zolfo, ma in quanto

alle altre miniere solforate non si può mai affettuare compiutamente questa separazione.

Le miniere in cui si ritrova il metallo in uno stato di ossido sono trattate col flusso nero: è pure anche utile il foderare il crogiuolo con una pasta formata di sego, polvere di carbone e di mucilagine di gomma dragante, avendo però la cantela che questo composto sia secco prima d'intraprendere l'operazione. Quando la miniera non è facile a fondersi, vi si deve inoltre aggiungere il borace, affinchè il metallo ridotto si affondi. In alcuni casi s'impiega invece del flusso nero la pece che nel principio del lavoro si carbonizza, ed il di lei carbone serve alla riduzione. Allorchè s'impiega solo questa, vi si aggiunge nello stesso tempo il borace.

Si coprono tutti questi saggi col sale comune; per le miniere refrattarie che esigono un calorico molto forte, col quale si fonde il vetro, si adopera il vetro in polvere. Affinchè il regolo sorta facilmente dal cornetto di saggio, è utile di vestire questo con del borace bruciato.

Ne' saggi per via secca passa una rimarcabile quantità di metallo nelle scorie; il che accade pure nei lavori in grande: nondimeno questo processo è il preferibile. Se poi si vuola determinare esattamente la quantità del metallo in una miniera, si deve eseguire il saggio per via umida. Si scioglie a tale intento la miniera fatta in polvere in un acido conveniente, oppure si estraggono le parti solubili con un dato acido: si precipita con un conveniente precipitante l'ossido sciolto si, e si lava diligentemente il precipitato e lo si secca. Non si riduce l'ossido, onde evitare la perdita che ne potrebbe accadere, ma si deduce dal peso dell'ossido quello del metallo che in esso si ritrova, mentre si è pria conosciuto col mezzo di sperienze la quantità dell'ossigeno che si combina in un dato *quantum* di metallo (V. *Bergmann*, *de docimasia mineralium* nei suoi *Opuscola*, vol. II, p. 399 e seg. e l'*Encyklopedie der gesammten Chemie* di *Federico Hildebrand*, fasc. XIII, p. 1047 e seg.; come pura gli articoli che trattano delle miniere de' singoli metalli).

In quanto ai saggi per l'oro e per l'argento onde trovare la loro quantità nei metalli cha vi si trovano in lega V. gli art. Oro e Argento.

SAGO. — Si ricava questa sostanza da diverse specie di palme che crescono alle Molucche, alle Filippine ed in altre isole delle Indie Orientali. Si tagliano le palme in pezzi di cinque a sei pollici di lunghezza: si leva la parte legnosa per iscoprirne il midollo. Si versa su di questo dell'acqua fredda e si rimescola bene: con questo mezzo si separa dalla parte fibrosa la fecola che è il sago: si mette il tutto sopra di uno staccio: l'acqua che passa strascina con seco la fecola. Si separa da questo fluido col riposo il sago, e quando è secco a metà lo si granula comprimendolo per una specie di colatojo.

Il colore bigio che ha il sago deve provenire dall'averlo fatto seccare col calorico. — Aveva esso un tempo molto nome qual sostanza medicinale nelle tabi; ma i fatti meglio osservati hanno dimostrato il poco suo valore. — (*Forest*, *Voyages*, p. 39).

SALDATURE. — Si chiama saldare il riunire insieme i metalli

con un terzo metallo in flusso. Il terzo metallo, cha è a guisa d' intermedio, deve essere più facile alla fusione dei pezzi metallici che devono essere riuniti insieme. Per saldare i pezzi d'argento e di ottone s'impiega la lega d'argento, composta di rame e d'ottone, oppure l'argento di dodici lotti collo zinco. Onde prepararla si prende, per es., 1/8 lotto d'argento puro ed altrettanto di buon ottone. Si fondono insieme ambidue i metalli, e vi si pone frammezzo 1/16 di zinco, e si aggiunge alla fusione un poco di borace. Si versa questa lega in una pretella, e si lascia che vi si raffreddi. La saldatura detta *rapida* si prepara pria dell'uso in sottilissime lamine, che si puliscono e si tagliano in istrisce strette. Oppure si prendono due parti d'argento fino ed una parte di lamina d'ottone battuta sottilissima: si fonde pria l'ottone, indi vi si aggiunge l'argento. S'impiega la saldatura rapida d'argento per molti usi: gli orologiaj se ne servono con grande vantaggio. La saldatura rapida coll'oro unito a molta lega serve pei travagliatori in oro.

Si salda frequentemente l'ottone collo stagno. I lattaj, i fonditori di stagno fanno uso della saldatura rapida di stagno che è composta di piombo e di stagno (per es. di due parti di piombo ed una parte di stagno). Allorchè è fusa la si fa scorrere su di una tavola in una sottile lamina. La saldatura rapida che si fonde colla maggiore facilità è composta di una parte di piombo, di una parte di stagno e di due parti di bismuto.

La saldatura si eseguisce nella maggior parte de' casi nel seguente modo. — Dopo essersi ben puliti i pezzi da saldarsi, si uniscono insieme legandoli con un molle filo di ferro cotto, in modo che non possano scomporsi nel fuoco. Si pongono sul luogo da unirsi de' piccolissimi pezzi di saldatura, e nella quantità proporzionale alla grandezza delle parti da riunirsi: vi si sparge sopra del borace in polvere finissima che s'inumidisce con un poco d'acqua. Si pone il pezzo da saldarsi, se non è piccolo, diligentemente su di un fuoco di carbone, lo si copre con carboni, si lascia che prima spumeggi a poco a poco il borace, e quindi si anima il fuoco fino a che si vede per una piccola apertura che la saldatura si fonde. Allora se ne estrae tosto il pezzo. Se si vuol saldare una canna, si forbiscono diligentemente le situazioni che devono essere saldate per lo lungo, e si pongono sulla fessura de' piccoli pezzi di saldatura che si fanno fondere con un fuoco uniforme.

Affinchè lo spumeggiamento del borace non accada nel tempo che si salda, per cui frequentemente la saldatura sarebbe gettata in basso: bisogna spargerlo, fatto in polvere, su di una tavola, inumidirlo coll'acqua, indi lasciarlo spumeggiare, e poscia conservarlo per l'uso. Saldando bisogna avere la cautela di non lasciar troppo a lungo nel fuoco i pezzi da riunirsi, allorchè la saldatura è in flusso, perchè altramente il metallo ne bruccerebbe e si disperderebbe, e la saldatura stessa ne diventerebbe più dura ed infusibile.

Frequentemente bisogna porre di nuovo nel fuoco i pezzi stati saldati. Onde impedire che la saldatura si fonda un'altra volta, si vestono le parti state saldate con dell'argilla mescolata con un poco di allume ed anche di creta. Allora la saldatura non si fonderà di nuovo.

Gli oggetti piccoli da saldarsi si fondono, oppure bruciano facil-

mente, se si eseguisce il lavoro sui carboni ardenti. Per es. allorchè si hanno a saldare gli ornamenti delle legature delle pietre preziose si pone l'oggetto su di un carbone grande, ovvero su molti piccoli, e si dirige col cannello ferruminatorio la punta della fiamma sul luogo che deve essere saldato, dopo esservi stata posta sopra la saldatura rapida o quella d'argento nel modo ordinario col borace. Invece del cannello si può far uso di un piccolo mantice terminato in un cannello ed adattato ad un tavolo colla lampada degli smaltatori; così pure della così detta *eolipila*, che consiste in una palla metallica cava piena di spirito di vino che col mezzo del calorico sorte in un vapore dal rostro dell'eolipila stessa, che acceso opera con una fiamma molto viva sull'oggetto da saldarsi. Onde impedire poi che l'eolipila scoppi per la forza de' vapori sviluppatisi, allorchè si fosse chiuso il rostro, è dessa fornita di un'uscita.

Ancora più rapidamente e facilmente si fondono i corpi col mezzo di una corrente di gas ossigeno. Si può raccogliere questo gas in una vescica fornita di un conveniente rostro, che compressa colla mano si dirige la corrente del gas sulla fiamma di una lucerna. Questo mezzo, come pure le macchine state inventate da *Lavoisier, Hassenfratz, Göttling* ed altri servono per fondere i corpi molto refrattarj, ma non convengono per saldare, perchè fonderebbero e rovinerebbero gli oggetti da riunirsi (V. l'art. Cannello ferruminatorio).

I lattaj, gli ottonaj ed altri operaj di metalli fanno fluida la saldatura rapida, posta sulla fessura, col mezzo di un saldatore di rame riscaldato, stagnato anteriormente, ed assicurato ad una verga di ferro. I lattaj se ne servono pei loro lavori di latta che non possono essere posti sul fuoco de' carboni. Lo stesso praticano i fonditori di stagno, i vetraj, i fabbricatori d'organi. Gli altri operaj di metallo fanno lo stesso, quando temono che il loro lavoro possa essere alterato dal fuoco.

(V. *I. G. Klein Beschreibung der Metallothe und Löthungen, worin sowohl* alle *Schlag-Schnell-Hart-Weich-Metallothe zu machen als auch* alle *Metalle selbst zu löthen angewiesen ist*; Berlin, 1760, 8.° — *Ermann, Versuch einer Schmelzkunst durch Hülfe der Feuer oder Lebensluft*, 1787, 8.° — *Beschreibung einiger zum Gebrauch der dephlogicirten Luft bey Glasrohre und Schmelzfeuer eingerichteten Maschinen*, ecc. Tübingen, 1787, 8.° — *I. A. F. Göttling, Beschreibung verschiedenen Blasemaschinen.* — *Das neueste und nützlichste der Chemie, Fabrikwissenschaft*, ec. tom. IV; Nürnberg, 1801, 8.°, p. 174. — *Beschreibung der Baderischen Cylindergebläses zum Behuf des Löthens angewandt*).

SALEP. *Radix salep.* — Si prepara questa sostanza colle radici di molte piante orchidee, come l'*orchis morio*, la *mascula*, la *bifolia* e la *pyramidalis*. Si separa la membrana dalle radici a guisa di cipolla, si cuociono queste per dieci fino a dodici minuti in un forno, per cui diventano esse trasparenti; e si seccano compiutamente ad un calorico leggiere. Anche il salep fu prescritto come il sago nelle malattie di consunzione, perchè ritenevasi avere molto valore per le sue qualità nutrienti; ma troppo gli si è attribuito.

L'odore disgustoso delle orchidee proviene, secondo *De Dombasle* (*Ann. de chim.* tom. LXXVII, p. 105), da un olio volatile che si può ottenere dalle radici fresche anche coll'alcool.

Se si sottopone quest' olio volatile alla distillazione, ne passa tosto una parte priva d' odore; e solo al finire dell' operazione si manifesta l' odore dispiacevole.

Se l' evaporazione si porta con un calorico leggiere fino al seccamento, ne rimane in residuo una sostanza resinoso-estrattiva di un sapore acuto, amaro, senza odore, che si scioglie nell' acqua e nell' alcool, attrae l' umidità dall' aria, si accende difficilmente e brucia gonfiandosi.

SALI. *Salia.* — Originariamente si dava il nome di *sale* solo al sale di cucina, che dai tempi i più antichi era conosciuto ed in uso. In progresso si estese questo nome, e si distinsero con esso tutti que' corpi che hanno sapore, che sono solubili nell' acqua e non sono infiammabili. Con queste determinazioni avviene, ciò che succede frequentemente coi limiti che stabilisce l' arte: esistono corpi che hanno quelle proprietà, e non possono per analogia essere posti nel numero de' sali, ed altri che non posseggono queste qualità, eppure appartengono ai sali.

In progresso si limitò il nome *sali* alle seguenti tre classi di corpi; agli alcali, agli acidi ed a quelle combinazioni che formano gli acidi colle basi salificabili, cioè colle terre, cogli alcali e cogli ossidi metallici. Gli alcali e gli acidi furono chiamati *sali semplici*, e quelli risultanti di un acido e di una base salificabile, *sali composti*. Ora è quasi comunemente ammesso di dare il nome di *sali* solo alle combinazioni di un acido colle basi salificabili. In tal modo ha questo nome un significato più determinato, e benchè non esistano in una di queste combinazioni quegl'indizj della solubilità, del sapore, dell' incombustibilità, ecc. è nondimeno posta nel numero de' sali.

Si dividono i sali secondo la diversità delle basi: 1.° in quelli che hanno per base un alcali; 2.° una terra; 3.° un ossido metallico; e quindi nomansi sali con base *alcalina*, *terrea*, *metallica*.

I sali che gli acidi formano cogli alcali, sono talvolta chiamati *sali neutri*; ed invece quelli che hanno per base una terra *sali medj*. Queste denominazioni sono però incongrue. Certamente si può produrre colla combinazione di un acido con un alcali un composto che non sia più nè acido nè alcalino, ma un terzo risultante di ambidue che non reagisce nè acido, nè alcalino; ma accade però lo stesso in risguardo alle terre; in oltre quello stato di neutralità nei sali con base alcalina non è necessario: può predominare l' acido, come pure la base. Se si fa con *Richter* una differenza fra la *neutralità assoluta* (in cui non predomina nè l' acido nè l' alcali) e fra la *neutralità relativa* (in cui predomina una parte componente del sale), è questa una contraddizione nell' addjettivo (*contradictio in adjecto*). È quindi più conveniente l' abbandonare la denominazione di sali *neutri* e di *medj*, come ordinariamente è presa.

*Berzelius* declina moltissimo dall' opinione comune nel determinare l' idea posta alla parola *sale neutro* (V. l' art. NEUTRALITA').

Alcune volte un acido è combinato con due basi, ed altre una base è combinata con due acidi. — Questi sali si chiamano *doppi*. I primi si distinguono col nome di sali doppi con un acido: i secondi doppi con una base. Di questi si conosce un numero molto minore di quelli.

Esempj di tai sali, si hanno dall' allume che è composto di solfato di potassa e di solfato d' allumina; dal sale di Seignette che risulta di tartrato di potassa e di tartrato di soda, ecc.

Esempj della seconda specie si hanno dal nitrato e fosfato di piombo, come pure dal solfato e muriato di soda.

L' acido è nella maggior parte de' sali doppi diviso in una proporzione tale fra ambedue le basi, che ciascuna forma con una del medesimo un sale. Ciò ha luogo per esempio nei tartrati e nitrati doppi; inoltre in quello risultante di acido solforico, ammoniaca e magnesia, ecc.

Ciò sembra avere luogo in tutte queste combinazioni, cosicchè diventa inutile la distinzione in sali doppi ed in combinazioni triple.

Secondo *Thenard* si deve fare una differenza fra i sali doppi e le combinazioni triple, le quali ultime debbono considerarsi come una combinazione omogenea di un acido con due altre basi.

Tutti i sali di un medesimo genere e di un medesimo grado di saturazione sono combinati insieme in una maniera tale, che non solo la quantità dell' ossigeno che si ritrova nell' ossido, è proporzionale alla quantità dell' ossigeno che si ritrova nell' acido qual parte componente, per cui è determinabile la quantità dell' acido stesso; ma ha luogo ancora fra i due primi una proporzione semplice.

Nei carbonati con eccesso di base, l' acido carbonico contiene il doppio d' ossigeno di quello dell' ossido.

Nei carbonati neutri la quantità dell' ossigeno che si ritrova nell' acido è un quadruplo di quello dell' ossido.

Nei solfati neutri l' acido contiene tre volte tanto di ossigeno dell' ossido.

L' analisi dimostrò:

| | |
|---|---|
| Che il carbonato di piombo con eccesso di base è formato di | Acido carbonico 100,00; questo contiene 72,624 ossigeno, Ossidulo di piombo 506,06; questo contiene 36,180 ossigeno; |
| Il carbonato di soda, con eccesso di base contiene | Acido carbonico 100,000; contiene 72,624 ossigeno, Soda 142,327; contiene 36,100 ossigeno; |
| Le parti componenti del carbonato di soda neutro sono: | Acido carbonico 100,000; contiene 72,624 ossigeno, Soda 71,163; questa contiene 18,050 ossigeno; |
| Le parti componenti del solfato del primo ossido di piombo sono: | Acido solforico 100; questo contiene 60 o 59,42 ossigeno, Primo ossido di piombo 279; contiene 19,95 ossigeno; |
| Il solfato di soda è formato di | Acido solforico 100,000; contiene 60 o 59,42 ossigeno, Soda 78,467; questa contiene 19,907 ossigeno. |

Regolarmente trovasi la quantità dell' ossigeno dell' acido ne' sali neutri nel moltiplice della quantità dell' ossigeno dell' ossido con 1, 2, 3, 4 fino ad 8.

La stessa legge ha luogo nei sali acidi, colla sola differenza che la quantità dell' ossigeno dell' acido può essere un moltiplice dell' ossigeno dell' ossido con un numero maggiore di 8.

All' opposto nei sali con un eccesso di base può la quantità dell' ossigeno dell' acido essere un moltiplice della quantità dell' ossigeno dell' ossido; la quantità dell' ossigeno nell' ossido un moltiplice di quello dell' acido; finalmente la quantità dell' uno essere eguale alla quantità dell' altro.

Stando pertanto il *quantum* dell' ossido nei sali del medesimo genere e grado di saturazione a quello dell' acido, sempre in una proporzione tale che la quantità dell' ossigeno dell' uno è proporzionale a quella dell' altro, ne segue che le diverse quantità delle basi salificabili che si combinano con un acido, onde produrre un genere di sali, devono stare nella medesima proporzione di quelle che si combinano con un altro acido onde formare un altro genere di sali.

Lo stesso vale per le differenti quantità di acido che si combinano con una base salificabile.

Uno sguardo sui superiormente esposti casi renderà chiaro quanto si è detto.

Le 506,02 parti di ossido di piombo nel carbonato di piombo si comportano alle 142,327 parti di soda nel carbonato di soda, come le 279 parti dell' ossidulo di piombo nel sulfato di piombo alle 78,467 parti di soda nel solfato di soda.

Se si decompongono quindi due sali in modo che l' acido dell' uno passi nella base dell' altro, il risultamento di questa decomposizione sarà la formazione di due altri sali del medesimo grado di saturazione.

Se i due sali impiegati a tale intento sono neutri, lo saranno pure i due formatisi col mezzo della decomposizione.

Se uno dei due sali è neutro, l'altro invece con eccesso di base, si formerà colla decomposizione un sale neutro ed un sale con eccesso di base.

Se si decompongono, per es., 379 parti di solfato di piombo col mezzo del carbonato di soda con eccesso di base, ne saranno necessarie 133,599 parti di questo; mentre per la saturazione di 100 parti di acido solforico, che si ritrovano in quel sale, si esigono 78,467 parti di soda; queste trovansi poi esattamente in 133,599 parti di carbonato con eccesso di base; quindi 142,327 : 242,327 = 78,467 : 133,599.

Il risultamento della decomposizione sarà un solfato neutro di soda (di 100 parti di acido solforico e 78,467 di soda), ed un carbonato di piombo con eccesso di base (di 55,132 di acido carbonico e di 279 del primo ossido di piombo).

Queste leggi pongono lo spartitore de' metalli in istato, quando gli è nota la composizione degli ossidi e di una specie di sale, a qualunque genere esso appartenga, di trovare in conseguenza la composizione di tutte le specie appartenenti al medesimo genere.

Si è detto che il solfato neutro di piombo è composto di 100 parti di acido solforico e di 279 parti del primo ossido di piombo; essendo quindi in tutti i sali del medesimo genere e del medesimo grado di saturazione, la quantità dell' acido nella proporzione della quantità dell' ossigeno contenuto nell'ossido basta, allorquando si vuole determinare la composizione del solfato neutro del secondo ossido di rame, porre al luogo delle 279 parti dell' ossidulo di piombo una

quantità di ossido di rame, il quale contiene altrettanto di ossigeno come l'ossidulo di piombo: si trova questo eguale 99,75; si troveranno perciò 100 parti di acido solforico combinate con 99,75; quindi 100 parti di acido solforico saranno combinate con 99,75 di ossido di rame.

Se si conosce da un altro lato la quantità dell'acido e dell'ossido che trovasi nella composizione di un sale, si può facilmente trovare la quantità dell'ossigeno che è combinata coll'ossido, anche nel caso che questo non si possa ridurre.

Si potrà ciò dedurre dalla quantità dell'ossigeno di un altro ossido che formi la base di un sale del medesimo genere.

Se si vuole determinare quanto ossigeno contengono 190,47 parti di barite, si troverà nella seguente maniera il chiesto.

Esistono nel solfato di barite 100 parti di acido solforico in combinazione con 190,47 parti di barite.

Il solfato di piombo è composto di 100 parti di acido contro 279 parti del primo ossido di piombo; devono quindi quelle 190,47 parti di barite contenere altrettanto di ossigeno, delle 279 parti del primo ossido di piombo.

La quantità dell'ossigeno dell'ultimo è 19,95; conterranno in conseguenza quelle 190,47 parti di barite un'eguale quantità di ossigeno, o sia 100 parti di barite saranno formate di 89,5 parti di bario e 10,5 di ossigeno.

Si può col mezzo della scala *equipollente* di *Wollaston* (una scala doppia mobile logaritmica formata di legno, oppure di ottone) calcolare a piacere la composizione di ciascun corpo composto.

Scale simili si fabbricano molto bene in Inghilterra, così pure a Nürnberg.

Ciò che non si può calcolare nella composizione di un sale, è la quantità d'acqua di cristallizzazione che vi si ritrova, poichè dessa non può essere scoperta che col mezzo delle sperienze.

Se si è questa trovata, ed è espressa in numeri, si può sottoporre parimente con facilità a questo calcolo il sale contenente dell'acqua.

In quanto ai sali doppi havvi, secondo *Berzelius*, una proporzione molto semplice fra le quantità dell'ossigeno che contengono ambedue le basi.

Nell'allume contiene, secondo lui, l'allumina tre volte tanto di ossigeno della potassa, in conseguenza anche la quantità dell'acido che è in combinazione coll'allumina è tre volte tanto di quella che è combinata colla potassa.

Un sale in cui non reagisce nè il suo acido nè la base (qualunque sia quest'ultima) sarà un sale neutro: se predomina l'acido, avrà esso un eccesso di acido: se predomina la base vi sarà un eccesso di base. Questa porzione di acido, oppure questa porzione di alcali, non devono però esservi aderenti in modo che col semplice lavamento coll'acqua ne possano essere tolte, ma devono essere combinate chimicamente colle altre parti componenti.

Se un acido è combinato con più di una base, col quale finora (ad eccezione di alcune specie di allume) non trovaronsi oltre di due basi; si chiama il sale risultatone *sale doppio*, se con due basi; *sale quadruplo*, se con tre, ecc.

La maggior parte de' sali sono solubili nell'acqua, e generalmente

l' acqua calda ne prende in maggiora quantità della fredda. La quantità dell' acqua ebe i diversi sali esigono per la loro soluzione, è però sommamente differente. Si presentano essi colla sottrazione del solvente in uno stato secco, e molti se ne separano in una forma regolare (V. l'articolo Cristallizzazione).

La solubilità e l'insolubilità di molti sali la si può prevedere con sufficiente sicurezza; imperocchè una combinazione possiede sempre proprietà che convengono con quelle delle sue parti componenti, oppure coi principj predominanti.

Laonde trovasi che tutti i sali che risultano dalla combinazione di ambidue gli alcali fissi e dell' ammoniaca con un acido, sono solubili nell' acqua, perchè queste tre basi si sciolgono facilmente, ed anche gli acidi sono più o meno solubili nell' acqua.

Tutti i sali nei quali l' acido predomina sono solubili per quanto grande sia l' insolubilità delle loro basi.

Tutti i sali con eccesso di base sono insolubili, oppure difficili a sciogliersi, allorchè le basi sono insolubili, oppure difficili a sciogliersi.

I sali doppi sono ordinariamente meno solubili del sale più solubile che entrò in loro combinazione; anzi frequentemente sono più difficilmente solubili del sale che è meno solubile.

Ciò è confermato dall' effetto che si scorge mescolando le soluzioni concentrate di due sali che si possono combinare insieme. Ne risulta quasi sempre un precipitato cristallino che è un sale doppio.

Alcuni sali si alterano all' aria ed altri vi restano inalterati. I cambiamenti sono di due generi, alcuni vi cadono in *efflorescenza* ed altri in *deliquescenza*. Secondo l' esperienze di *Cadet* non dipendono nè l' efflorescenza nè la deliquescenza dai cambiamenti dell' atmosfera. Il numero de' giorni necessarj alla compiuta efflorescenza sta in proporzione della quantità dell' acqua che essi contengono, e della superficie che presentano all' aria ambiente.

In risguardo alla deliquescenza de' sali non istà la durata dell' assorbimento dell' acqua di ciascun sale in proporzione della quantità della medesima; così pure non si può conchiudere sulla forza dell'attrazione dalla rapidità colla quale accade la combinazione. *Cadet* riconobbe parimente essere indipendente la deliquescenza dei sali dalla proporzione dell'acido alla base. Così pure non dà spiegazione, come la proporzione degli acidi e delle basi, anche la speciale natura de' primi su quanto accade nelle ultime; imperocchè vi hanno sali deliquescenti, le di cui parti componenti non hanno alcuna molto distinta attrazione per l' acqua, come per es. in risguardo al nitrato d' allumina, mentre il solfato di soda cade in efflorescenza, quantunque l' acido solforico concentrato, e la soda caustica, ciascuno da sè, attrae ognuno l' umidità. Anche qui vale il principio chimico; le mescolanze posseggono proprietà speciali e differenti da quelle delle loro parti componenti.

I sali poco deliquescenti presentano un fenomeno loro proprio. Il solfato acido di allumina, ed il fosfato di calce acquistano tosto in peso. Il muriato di rame perde per quarantacinque giorni, in peso, prima che questo si aumenti. Queste incertezze e retrocessioni hanno luogo solo per qualche tempo, e quando il sale ha assorbito una certa quantità d' acqua, accade fino alla compiuta saturazione un andamento progressivo, benchè lento.

*Cadet* dà la seguente tabella de' sali deliquescenti, in forza della

grandezza della loro attrazione, secondo la quantità dell' acqua assorbita.

La qusotità di ciascun sale era 28 grani.

| | Numero dei giorni in cui si saturano | Acqua assorbita |
|---|---|---|
| Acetato di calce . . . . | 146 | 700 grani |
| Muriato di calce . . . . | 124 | 684 » |
| Muriato di manganese . . | 105 | 629 » |
| Nitrato di mangaoese . . | 89 | 527 » |
| Nitrato di zinco . . . . | 124 | 495 » |
| Nitrato di calce . . . . | 147 | 448 » |
| Muriato di magnesia . . | 139 | 441 » |
| Nitrato di rame . . . . | 128 | 397 » |
| Muriato d' antimooio . . | 124 | 388 » |
| Muriato d' allumina . . . | 149 | 342 » |
| Nitrato d' allumina . . . | 147 | 300 » |
| Muriato di zinco . . . . | 78 | 294 » |
| Nitrato di soda . . . . | 137 | 257 » |
| Nitrato di magoesia . . . | 75 | 207 » |
| Acetato d' allumina . . . | 104 | 202 » |
| Solfato acido d' allumina . | 121 | 202 » |
| Muriato di bismuto . . . | 114 | 174 » |
| Fosfato acido di calce . . | 93 | 155 » |
| Muriato di rame . . . . | 119 | 148 » |

( V. *Cadet*, *Journ. de Phys.* tom. LX, p. 291 e seg.).

Tutti i sali possooo essere decomposti col mezzo del galvanismo, allorchè essendo bagnati, oppure in soluzione siano esposti ad una sufficientemente forte pila.

Secondo la qualità del sale la base si porta in uno stato ossidato oppure ridotto al polo negativo; l'acido, e quaodo la base fu ridotta, anche l' ossigeno che vi era combinato, al polo positivo (V. *Thenard*, *Traité de chimie élémentaire*, tom. II).

I diversi sali presentano nel fuoco fenomeni molto differenti. Molti vi sono refrattarj, e non vi soffrooo alcun'altra alterazione che la perdita dell' acqua di cristallizzazione: alcuni vi passano in uno stato vitreo. Alcuni sali vi si volatilizzano, alcuoi ad un piccolo calorico, altri solo all' arroventamento rosso; altri si decompongono al fuoco. Alcuni vi decrepitano, altri vi detonano, ecc.

La maggior parte de' sali è scolorata e bianca: molti sali metallici però sono colorati. Alcuni sono trasparenti, altri opachi.

Il sapore de' sali è differentissimo: alcuni sono affatto scipiti, altri hanno un sapore piccante, altri sono corrosivi od astringenti, oppure amari o dolcigni.

Si possono valutare i sali al numero duemila: una rimarcabile quantità de' medesimi deve essere però riconosciuta come igoota, perchè quaotunque siansi ottenuti, non ne furono però ancora esaminate le proprietà.

SANDALO. — V. l' art. Tintura.

SANDRACCA. *Juniperi licyæ resina.* — Questa sostanza stilla dal tronco dei ginepri che crescono nelle contrade calde; probabilmente essa proviene da diverse loro specie, come il *juniperus communis*, il *juniperus lycia*, ecc. Dietro la testimonianza di *Broussonet* si ottiene la sandracca dalla *thuya articulata*, arbusto che cresce nelle montagne della Barbaria.

Ordinariamente è in piccoli grani gialli, semitrasparenti, che rassomigliano al mastice: la sua frattura è egualmente liscia e splendente, ma è più fragile, e non si ammolla sotto i denti. È senza odore, e quando la si getta sopra i carboni ardenti sparge un odore grato. Secondo *Brisson* il suo peso specifico è 1,092.

L'olio di trementina non discioglie la sandracca: col calorico vi si fonde essa come il copale, senza però combinarsi coll'olio; ed al momento che si allontana il vaso dal fuoco, la sandracca s'indura. Si discioglie totalmente nell'alcool, ma è affatto insolubile nell'acqua. Gli alcali e l'acido nitrico la disciolgono.

*Giese*, che dice avere scoperto nella sandracca una sostanza speciale insolubile nell'alcool, ecc. ( *Scherer's Allgem Journ. der Chemie*, tom. IX, p. 536 e seg. ), fu evidentemente indotto in errore, da che il residuo rimasto nella preparazione della vernice, che egli esaminò, derivò probabilmente da una sandracca mescolata col mastice.

S'impiega la sandracca per preparare una bella vernice brillante. Affinchè la vernice risulti di un'eminente qualità si bagna la sandracca non fatta in polvere con due oncie di alcool, e se ne procura la soluzione agitandola frequentemente a freddo.

SANGUE. *Sanguis.* — Il sangue è un umore animale omogeneo che circola in vasi speciali. Nelle arterie il sangue è di un rosso vivo, e di un rosso nericcio nelle vene. In quest'articolo non si tratterà che del sangue rosso, poichè il sangue bianco de' vermi e degl' insetti non è stato peranco analizzato.

Il sangue è grasso o come saponoso al tatto: ha un sapore salato dolcigno, e fino a tanto che è fluido ha un odore speciale, il quale scompare tosto che si raffredda; e lo si attribuisce ad una parte componente speciale che si chiama *vapore odorifero*. La carta di laccamuffa arrossatasi è fatta di nuovo azzurra dal sangue. Il suo peso specifico è 1,053 a 1,126.

La temperatura del sangue dell' uomo, e generalmente de' poppanti e degli uccelli, è circa 96° di *Fahr.* Negli animali abitatori dell' acqua la temperatura non supera quella del mezzo in cui essi vivono.

Se si espone il sangue, tosto che sorte dal corpo animale, coll' accesso dell' aria, ad una temperatura che non superi quella dell' acqua bollente, ne svapora una parte: esso si coagula ed acquista un colore bruno. Se lo si agita sotto queste circostanze continuamente, si secca esso in una massa nericcia che si può conservare in vasi chiusi, senza che ne soffra alterazione. Esso attrae l' umidità dall' aria, e si copre di una sostanza bianca che si comporta come il carbonato di soda.

Se si getta il sangue secco in un gran crogiuolo, e lo si riscalda a poco a poco, diventa esso sul principio quasi liquido, si gonfia e sviluppa un vapore denso, giallo, fetente, si accende finalmente e

brucia con una fiamma bianca. Tosto che la fiamma ed i vapori sono scomparsi, se ne innalza un fumo leggiere che stimola gli occhi ed il naso. Questo fumo sparge l'odore dell'acido prussico, ed arrossa la carta colorata in azzurro. Dopo che la sostanza si è diminuita fino a 5/6, passa essa di nuovo in flusso, brucia alla sua superficie con una fiamma rosso-porporina, e sviluppa un fumo denso che stimola gli occhi ed il naso, arrossa la carta di laccamuffa, non si comporta però coll'analisi come l'acido prussico, ma bensì come il fosforico. Nel residuo si ritrova del muriato di soda, della calce e del ferro che col bruciamento si è ridotto.

Il sangue somministra colla distillazione, allorchè vi s'impieghi solo un calorico moderato, per primo un fluido acqueo, che ha un odore scipito e col calorico passa rapidamente in putrefazione. Se si rinforza a poco a poco il calorico fino al forte arroventamento della storta, si ottiene un'acqua che sparge un odore molto fetido, e che ha un colore rosso bruno proveniente da un olio empireumatico, che vi era in soluzione: contiene pure del carbonato e dell'ossalato d'ammoniaca. Sale unitamente a questo fluido acqueo un olio rosso bruno, il cui colore diventa sempre più fosco col progresso dell'operazione, e la consistenza più densa e più tenace: si depone anche nel collo della storta del carbonato d'ammoniaca cristallizzato. Rimane nella storta un carbone, che ha uno splendore quasi metallico, e lascia coll'incinerazione del fosfato di ferro, del fosfato e del muriato di soda e del carbonato di calce.

Se si espone il sangue estratto di recente all'azione dell'aria atmosferica, si coagula più o meno rapidamente. Esso forma o una massa affatto solida, che esternamente è rossa, internamente all'opposto nera, oppure una sostanza a guisa di gelatina tremante. La maggiore o minore consistenza che acquista il sangue col coagularsi dipende dall'età e dalla forza vitale del soggetto dal quale proviene. Alcune ore dopo che il sangue si è coagulato in una massa solida, si contrae ancora più saldamente insieme, e se ne separa un fluido bianco verdiccio che si chiama *siero del sangue*. Questi fenomeni hanno luogo anche in vasi chiusi, cosicchè sembra, che la presenza dell'aria atmosferica non sia necessaria per produrre quest'effetto.

Secondo *Fourcroy* la temperatura del sangue si aumenta col coagularsi: essa salì in una esperienza, dai 20° ai 25°.

*Gordon* ha col mezzo di molte sperienze provato contro *Hunter* e *G. Davy*, che negarono lo sviluppo del calorico nel coagularsi del sangue, che diventa indubitatamente libero del calorico nel mentre il sangue si coagula (*Thomson, Annals of Philosophy*, num. XX, p. 139).

Se si agita fortemente il sangue sortito dalle vene, s'impedisce la di lui separazione in coagulo ed in siero, e si rapprende in una massa uniforme.

Esposto all'aria, segnatamente quando la di lei temperatura è al di là dei 27°, diventa il sangue coagulato ancora molle, si scioglie e sviluppa sul principio un odore scipito, poscia soffocante, s'imputridisce, e finalmente si decompone affatto. L'umidità dell'aria ne promuove la putrefazione; all'opposto un'aria molto asciutta e calda lo secca, lo condensa e lo preserva quindi dalla putrefazione.

Se si pone il gas ossigeno in contatto col sangue venoso, acqui-

sta esso all' istante un colore rosso di scarlatto. Secondo alcuni il volume del gas si diminuisce; in conseguenza una parte del medesimo è assorbita. *Davy* però è di una opinione contraria. Il sangue arterioso acquista da questo gas a poco a poco un colore fosco: questo non può essere di nuovo cambiato da un eccesso di gas ossigeno in rosso vivo.

Il gas azoto non altera il colore del sangue venoso; e non vi produce alcun cambiamento sensibile: il sangue arterioso acquista, sotto queste circostanze, il colore fosco del sangue venoso.

Il sangue venoso è colorato dal gas acido nitroso in rosso porporino carico, ma nello stesso tempo è assorbita una parte del gas. L'ossido gasoso di azoto, che parimente è in parte assorbito, lo colora in rosso porporino chiaro, segnatamente alla superficie.

Il gas acido carbonico dà al sangue venoso un colore più carico di quello che esso ha ordinariamente; ed il gas diminuisce leggiermente in volume. Il sangue arterioso acquista da questo gas il colore del venoso.

Il gas idrogeno carbonato comunica, secondo *Beddoes*, al sangue venoso un bel colore rosso, che ha una gradazione un poco più carica di quella che vi produce il gas ossigeno: nello stesso tempo è assorbita una piccola quantità del gas. Secondo *Watt* ha questo gas la proprietà, se non d' impedire la putrefazione del sangue, almeno di opporvisi con molta forza.

Il sangue fluido si può mescolare in ogni proporzione coll' acqua. Gli alcali caustici non lo coagulano, anzi lo fanno molto più fluido. Effetti simili producono i sali neutri; i sali terrei sono invece decomposti dall' alcali che si ritrova nel sangue. La maggior parte de' sali metallici coagula il sangue. In quanto agli ossidi metallici, vi hanno azione sul sangue solamente quelli che facilmente cedono l' ossigeno agli altri corpi. Gli acidi concentrati lo coagulano rapidamente e fanno rosso chiaro il di lui colore. L' acido muriatico ossigenato lo decompone, secondo *Hassenfratz*, all' istante, e ne fa desso un colore più fosco, nero. L' alcool coagula parimente il sangue. Il concino produce nel sangue un precipitato: l' acido gallico ed i gallati lo anneriano a motivo del ferro che esso contiene.

Se si analizza il siero del sangue, o sia quel fluido che si separa dal sangue lasciato in riposo, vi si rimarcano le seguenti proprietà.

Distillando il siero a bagno-maria, somministra esso una piccola quantità di un fluido leggiermente odoroso, che è affatto simile a quello che si ottiene dal sangue, e così facilmente come questo passa in putrefazione. Il residuo che rimane nella storta è stritolabile, duro, quasi trasparente, di un colore ranciato o bruno. Distillandolo a fuoco libero somministra i medesimi prodotti che danno ordinariamente le sostanze animali sotto le riferite circostanze.

In generale gli ossidi metallici non si combinano col siero del sangue: quelli, all' opposto che perdono facilmente il loro ossigeno, come per es. l' ossido rosso di mercurio, essendo per qualche tempo triturati insieme col sangue, si avvicinano allo stato metallico. Nello stesso tempo si condensa l' albumina che si ritrova nel sangue, diventa trasparente e si coagula più o meno fortemente.

La tintura di viole è tinta in verde dal siero del sangue. Da ciò sospettò *Rouelle* che si ritrovi nel medesimo un alcali libero: un ulteriore esame dell' oggetto lo persuase che l' alcali era la soda. Egli

mescolò il siero con due parti di acqua distillata, vi aggiuose una piccola quantità di acido solforico e distillò la mescolanza fino al seccamento. Il residuo fu ammollato coll' acqua calda. Manifestando il fluido tracce di acido libero, si neutralizzò questo colla calce, per cui si cristallizzò collo svaporamento un sale che egli riconobbe per sale di Glaubero. Egli cambiò lo sperimento, servendosi invece dell' acido solforico dell' acido acetico; e ne ottenne l' acetato di soda (*Journal de méd.* tom. XI, julliet, 1775, p. 591).

Se si riscalda il siero del sangue fino ai 156° si coagula: avviene lo stesso mescolando col medesimo dell' acqua bollente. Anche quando è desso allungato coll' acqua, colla quale si può diluire in tutte le proporzioni, si coagula al caldo; quando però s' impiegano sei parti d' acqua fredda contro una parte di siero, non lo si può più coagulare coll' azione del calorico. *Arveo* è stato il primo che ha rimarcato il coagulamento del siero del sangue.

Il siero del sangue coagulato ha un colore bianco bigiccio, e rassomiglia all' albume dell' uovo cotto, col quale conviene pure per altre proprietà. Secondo *Parmentier* e *Deyeux* questa sostanza è combinata colla soda: secondo *Rouelle* si trova quest' ultima in uno stato libero. Mancano ancora prove decisive, che pongano fuori di dubbio l' una o l' altra di queste opinioni. Se si fa in piccoli pezzi la massa coagulata, si può spremere dalla medesima un fluido che si chiama *la sierosità*. Dipende dall' albumina che si ritrova nel siero del sangue il coagulamento sua col mezzo del calorico, degli acidi e dell' alcool.

Il siero del sangue contiene, oltre la soda e l' albumina, della gelatina. *Parmentier* e *Deyeux* separarono quest' ultima col mezzo del seguente processo. — Essi esposero dieci once di siero puro del sangue in un vaso di vetro esposto al bagno-maria; ed invece di estrarlo, dopo che l' albomina si era coagulata, lo lasciarono ancora nel medesimo per una mezz' ora. Allorchè poi esaminarono il contenuto del vaso, videro che la massa aveva un colore bianco, e che le diverse parti della medesima, che toccavano l' interna superficie del vaso, erano formate a piccole cellule, nelle quali trovavasi una sostanza gialliccia. Era sulla superficie della linfa coagulatasi una sostanza densa, gialla, trasparente, che esternamente era affatto simile alla gelatina. Essi poterono separarne una mezz' oncia, che coll' analisi manifestò le seguenti proprietà.

Stropicciata fra le dita, oppure sfregata sulla carta, si comportò affatto come la gelatina animale. Essa aveva un sapore delicato, e si sciolse facilmente dalla scilva e dall' acqua. La soluzione acquea fu esposta ad un' aria calda ed umida, e si coprì tosto di muffa: se ne sviluppò un sapore acido, e passò in breve tempo in putrefazione. Un' altra parte di questa sostanza fu posta in un luogo caldo. Essa si seccò e formò su di una lamina di vetro, sulla quale fu stesa, uno strato sottile, trasparente, di un colore di succino, il quale essendo stato di nuovo distillato a fuoco nudo, diede gli stessi prodotti della gelatina del corno di cervo sotto le medesime circostanze. Fu bagnata con una soluzione di soda caustica, e se ne formò una soluzione chiara e trasparente: si tentò di separarla di nuovo dalla soluzione, ma indarno. Essa si separò in forma di fiocchi bianchi, ma non punto in uno stato gelatinoso.

*Deyeux* e *Parmentier* credono che oltre la gelatina separatasi, ne sia

rimasta nel siero un'altra parte combinata colla soda, tenuta da questa in soluzione; imperocchè col mezzo del descritto processo si potè solo separare la gelatina che vi era in uno stato libero. Essi trovarono il motivo a questa opinione in ciò che segue. Mescolarono il siero del sangue con una porzione di soda caustica; ed avendo allora riscaldato il fluido non ottennero essi punto gelatina; anche una parte dell'albumina venne sciolta, e la massa non acquistò una consistenza solida, ma bensì una molle a guisa di poltiglia: trovandosi poi sempre nel sangue una porzione di soda, deve questa operare in una maniera simile. I menzionati chimici fecero delle sperienze comparative col sangue di molte specie di animali; e ritrovarono sempre che la gelatina ne era una parte componente.

Lo zolfo è un'altra parte componente del siero del sangue. Onde persuadersi dell'esistenza del medesimo si riscalda il siero del sangue in un vaso d'argento. Tosto che il sangue è diventato perfettamente secco, lo si espone per qualche tempo ad una temperatura che sorpassi quella dell'acqua bollente. Se si esamina poscia il vaso si rimarca che esso nelle situazioni in cui fu in contatto col contenuto ha perduto il suo splendore metallico, e che queste situazioni sono affatto simili all'argento solforato. Onde isolare lo zolfo, si fa uso del seguente processo. Si tritura l'albumina ottenutasi dal siero del sangue con alcune gocce di una soluzione satura d'argento in un mortajo di vetro: si espone questa mescolanza per qualche tempo al calorico della digestione, e la si riscalda quindi più fortemente dopo che è stata allungata con un poco d'acqua. Si rimarcano molti fili bigi che a poco a poco diventano neri, e si raccolgono sul fondo del vaso: si separa da questo coi mezzi noti lo zolfo. Anche bollendo l'albumina estratta dal siero del sangue coll'acqua e con un alcali fisso, ed aggiungendo al fluido feltratosi dell'aceto distillato, se ne sviluppa del gas idrogeno solforato che annera l'argento che vi sia stato in contatto. Secondo *Proust* si ritrova lo zolfo combinato coll'ammoniaca nel sangue, in qualità di una combinazione idrogeno-solforata.

Se si svapora il siero del sangue a seccamento, e si brucia il residuo, si ottiene dalla cenere del carbonato di soda, del fosfato e del carbonato di calce. *Rouelle* ritrovò la proporzione fra questi sali molto diversa. La soda si ritrova nel sangue in uno stato caustico, l'acido carbonico vi si combina solo nel tempo del trattamento del medesimo.

Le parti componenti del siero del sangue sono pertanto, secondo le riferite esperienze, albumina, gelatina, solfo, soda, muriato di soda, fosfato e carbonato di calce.

Essendosi esposte le parti componenti del siero del sangue sarà facile spiegare i cambiamenti che producono nel medesimo le diverse sostanze.

Gli acidi coagulano il siero, e ne separano l'albumina in fiocchi più o meno densi che sono tanto più solidi quanto più concentrati furono gli acidi. Oltre ciò il siero del sangue è fatto bruno e carbonizzato dall'acido solforico concentrato: l'acido solforico allungato lo coagula solamente, e lo difende dalla putrefazione. L'acido nitrico separa dal siero del sangue portato a coagulamento col mezzo dell'azione del fuoco, del gas azoto, del gas acido carbonico e dell'acido prussico gasoso; il residuo è cambiato in acido ossalico, ed in una sostanza simile alla pinguedine. L'acido muriatico fumante comunica al sangue

un colore violaceo, oppure lo coagula. Se l'azione fra ambidue gli acidi è permanente, l'acido si satura coll'ammoniaca, nel mentre esso decompone il siero del sangue. Tutti gli altri acidi difendono il siero dalla putrefazione, lo coagulano e ne separano un precipitato che è facilmente sciolto dall'ammoniaca. Gli acidi rimangono all'indietro, dopo che hanno prodotto i riferiti fenomeni, combinati colla soda, che come si è esposto forma una parte componente del siero del sangue.

Le soluzioni di barite, di stronziana e di calce precipitano dal siero del sangue un sale che è una combinazione di acido fosforico colle terre impiegatesi. Le soluzioni degli alcali fissi fanno più fluido il siero del sangue: col sussidio del calorico sciolgono essi l'albumina coagulata. La potassa e la soda secca e caustica triturate col siero del sangue condensato, oppure bollito, sviluppano dal medesimo dell'ammoniaca, e sciolgono una parte del rimanente. Se si arroventano gli alcali col siero coagulato, si forma dell'acido prussico. Se si bolle il siero colle liscive alcaline deboli e si feltra il fluido, sviluppano gli acidi deboli che si versano nelle medesime, l'odore del gas idrogeno solforato.

Il siero del sangue si combina con molti sali: esso non ne è alterato, ma è solo difeso dall'imputridirsi. Molti di questi sono decomposti in parte dall'acido solforico libero, ed in parte dallo stesso combinato colla soda. Gli ossidi metallici fanno combinandosi cogli acidi, poichè gli elementi di questa combinazione operano riuniti, che il siero del sangue si coaguli più rapidamente. Se si versa nel siero del sangue la soluzione di un sale metallico se ne depone tosto un abbondante precipitato, che consiste dell'ossido metallico e dell'albumina coagulata. Inoltre il fosfato ed il muriato di soda che trovansi nel siero del sangue producono altresì un'altra decomposizione delle soluzioni metalliche, e segnatamente ciò avviene in risguardo alle soluzioni di mercurio, di piombo e d'argento nell'acido nitrico, e determinano un precipitato che ordinariamente è composto di quattro sostanze; di ossido che ha separato la soda; di ossido che è combinato coll'albumina; di combinazioni tanto dell'acido muriatico, quanto del fosforico con quest'ossido. Alcuni sali metallici, per es., il fosfato di ferro con eccesso di base, si combinano col siero del sangue senza che ne accada decomposizione.

L'alcool coagula il siero del sangue; se ne separano de' piccoli fiocchi leggieri, che, secondo *Bucquet*, si sciolgono compiutamente in una sufficiente quantità d'acqua. Il concino separa tanto la gelatina, quanto l'albumina dal siero del sangue.

Il grumo o coagulo del sangue, che galleggia nel siero, presenta moltiplici differenze in risguardo alla sua consistenza. Alcune volte è desso molle, come una gelatina, talvolta ha quasi la consistenza del fegato. Il suo peso specifico, che è diverso, secondo la diversità del grado della consisteuza, è, secondo *Haller*, qual medio di molte sperienze, $=$ 1,245.

Il coagulo conserva la sua solidità ed il suo odore per tre e più giorni, segnatamente quando il vaso, che lo contiene, non ha grande superficie, e trovisi in luogo fresco. Se la temperatura è calda, si ammolla esso più rapidamente, perde il suo colore, e sviluppa finalmente un odore insoffribile.

Se si estrae il grumo del sangue dal siero, e lo si pone in

un luogo caldo si secca senza alterarsi. In questo caso il suo colore è molto rosso carico, ed agli angoli è semitrasparente. Se si lascia che il coagulo estratto dal siero goccioli per circa una mezz'ora, e poscia lo si espone al calorico dell'acqua bollente, la sua solidità si aumenta. Il fluido gocciolatone possiede tutte le qualità del siero del sangue. Se si pone il coagulo nell'acqua bollente, acquista il fluido un colore latticinoso, e si forma alla superficie una schiuma che deriva da una porzione d'albumina scioltasi. Il colore del coagulo è allora più bruno, ed ha esso una maggiore solidità.

Digerendo il grumo coll'alcool ne diventa egli più solido, il siero che se ne separa non contiene punto albumina. Se si lascia che l'alcool stia per qualche tempo col coagulo, acquista esso, allorchè non contenga acqua, un colore giallo: se lo si mescola coll'acqua, non ne è intorbidato.

Il coagulo si stempra nell'acqua; questa diventa rossa, e rimane per molti giorni trasparente; poscia si fa a poco a poco torbida, e se ne separano de' piccoli fiocchi membranosi.

La maggior parte degli acidi aumentano la solidità del coagulo, nel mentre rappreodono l'albumina che si ritrova nel siero. Su di ciò fa l'acido nitrico una eccezione, imperocchè sembra che esso invece la sciolga. L'acido fosforico ed il solforico annerano il grumo. Dopo che esso è stato esposto all'azione degli acidi, non si scioglie più nell'acqua, ma si divide nella medesima, per cui questa diventa opaca.

La potassa e l'ammoniaca sciolgono, tanto essendo combinate coll'acido carbonico, quanto essendo pure, il coagulo. Nell'ultimo caso ha la soluzione un colore rosso fosco. La soluzione alcalina si può conservare per maggior tempo, senza che passi in putrefazione.

Il grumo dà colla distillazione i medesimi prodotti delle altre sostanze animali.

Lavando per molto tempo il coagulo, si divide esso in due parti; nella sostanza fibrosa o fibrina e nella colorante rossa: l'acqua si appropria quest'ultima, ed è chiamata *acqua rossa del sangue*: la prima rimane all'indietro in forma di una sostanza bianca, fibrosa.

Il più piccolo grado di calorico indura la parte componente fibrosa in una maniera speciale, e prima che la medesima abbia perduto tutta la sua umidità. Essa acquista un colore bigio sporco, e si raggrinza a guisa della pergamena. L'acqua bollente non la scioglie; ma essa vi s'indura ed acquista un colore bigio. Nè l'alcool, nè gli olj non la sciolgono. Gli alcali fissi la sciolgono solo col sussidio del calorico. L'ammoniaca caustica, che scioglie con molta facilità il siero del sangue, non ha azione su questa sostanza. Tutti gli acidi, anche i più deboli, come per es. l'acido acetico, la sciolgono facilmente. L'acqua, e meglio ancora gli alcali, la precipitano da queste soluzioni.

La fibrina somministra colla distillazione una rimarcabile quantità di carbonato d'ammoniaca ed un olio empireumatico molto denso, fetido, pesante. Il carbone rimastone non è molto voluminoso, denso e pesante. Se si lava convenientemente coll'acqua la fibrina, prima di esporla alla distillazione, il carbone non contiene nè sal comune, nè soda. Lo si può incenerire molto più facilmente del carbone che lascia il siero del sangue; e la cenere bianca che esso somministra non con-

tiene nè sale alcalino, nè ferro; ma bensì del carbonato e del fosfato di calce.

L' acqua che ha servito per lavare il coagulo del sangue è colorata in rosso. Sul principio è la medesima trasparente, dopo poi essere restata per qualche tempo in riposo, diventa torbida. Se la si riscalda a bagno-maria, se ne separa una sostanza densa di colore rosso carico, che galleggia nel fluido che l' ha pria sciolta. Essa si comporta coll' analisi più prossima come l' albumina, colla quale è combinata la sostanza colorante. *Fourcroy* e *Vauquelin* hanno dimostrato che quest' ultima è fosfato di ferro con eccesso di base.

Essi svaporarono il fluido rosso che ottennero col lavamento del coagulo del sangue, fino al seccamento e bruciarono il residuo in un crogiuolo. Ciò che restò dopo il bruciamento, e nel quale era riconoscibile la presenza del ferro, fu digerito coll' acido nitrico molto allungato: questo ne sciolse una parte, e ne rimase un' altra di un colore molto più rosso. Si versò nella soluzione dell' ammoniaca, e ne accadde un precipitato bianco, che trattato, essendo ancora umido, colla potassa caustica, perdette una parte del suo peso, ed acquistò un colore rosso molto saturo. Essendosi combinata la soluzione alcalina coll' acqua di calce, ne accadde un precipitato bianco che era fosfato di calce. Queste sperienze dimostrano quindi la presenza tanto dell' acido fosforico, quanto del ferro nella sostanza colorante del sangue. Si può far uso anche dell' acido muriatico, onde sciogliere il residuo che rimane col bruciamento della parte solida del siero rosso del sangue.

Si persuasero essi altresì che oltre il fosfato di ferro ossidulato si trovano due specie di fosfato di ferro ossidato, e che il fosfato di ferro ossidato con eccesso di base conviene affatto con quello che forma la parte componente colorante del sangue. Questo è sciolto appena dagli acidi e dall' acqua, ma facilmente dall' albume d' uovo e dal siero del sangue: le soluzioni hanno un colore bruno o rosso. Coll' aggiunta di un alcali fisso è aumentato il colore di questo sale e così pure la sua solubilità. Second' essi è quindi questo sale sciolto dall' albumina che si ritrova nel sangue, ed il di lui colore è fatto più vivo dalla soda che parimente forma una parte componente del sangue (V. *Fourcroy*, *Systèm de connoiss. chim.* tom. IX, p. 150 e seg.).

La quantità del ferro che si ritrova nel sangue è data diversamente dai differenti chimici. *Menghini* trovò in una libbra di sangue circa 40 grani di ferro o piuttosto di fosfato di ferro, della qualità superiormente indicata. *Rose* riscontrò nella medesima quantità di sangue tre grani di ferro metallico. Se si ammette che la massa del sangue in un soggetto adulto e sano sia di 25 libbre, la quantità del ferro che conterrebbe sarebbe di circa 2 once e 40 grani; secondo *Rose*, una dramma e 15 grani: — una differenza la quale, anche colla necessaria sottrazione per l' acido fosforico, e per l' ossigeno combinati col ferro ottenutosi da *Menghini*, è sommamente grande.

È meritevole di riflessione l' influenza che ha l' aria sulla sostanza colorante del sangue. Il gas ossigeno comunica alla medesima un colore rosso sommamente splendente. Se s' impiega per lavare il coagulo del sangue dell' acqua che contenga dell' aria, produce questa effetti simili. Il gas acido carbonico all' opposto, ed il gas idrogeno carbonato cambiano il di lei colore in violaceo bruno. Questi cambiamenti

nel colore sono pure accompagnati dalla decomposizione dell' aria: si produce del gas acido carbonico, ed è assorbito del gas ossigeno.

Un altro fenomeno che accade nel siero rosso del sangue, e che è stato osservato da *Vauquelin*, è il seguente. Egli bollì il siero rosso del sangue in una padella di rame, onde coagulare l'albumina: allorchè egli separò dalla medesima la massa colorata concreta e la bruciò ritrovò coll' esame del residuo rimasto col bruciamento delle piccolissime tracce di rame. Non contenendo l' acqua separatasi dall' albumina colorata col mezzo del coagulamento, alcuna quantità di rame deduce *Vauquelin* che la soluzione di questo metallo è dovuta all' albumina. Si rileva nello stesso tempo dalla riferita circostanza di non far bollire il sangue che deve servire per alimento in vasi di rame.

Le parti componenti più prossime del sangue sono in conseguenza il siero ed il coagulo: in questi trovansi, quai parti componenti, l' acqua, la gelatina, l' albumina, la fibrina, lo zolfo, la soda, il sal comune, il fosfato di calce ed il fosfato di ferro.

*Fourcroy* mette nel numero delle parti componenti del sangue anche la bile. Egli coagulò il sangue, riscaldandolo col bagno-maria; il fluido che ne fu separato col feltro dalla porzione coagulata aveva un colore verde e l'odore specifico della bile. Fu esso svaporato alla consistenza del mele, l' odore della bile ne diventò sommamente più forte ed il colore verde più carico. Sciogliendo questa sostanza nell'acqua, ne acquistò questa un colore verde e la proprietà di spumeggiare fortemente col mezzo dell' agitazione. Questa soluzione fu precipitata cogli acidi e coll' alcool. Quella sostanza che separossi col mezzo dell' ultimo liquido, si comportò come la gelatina ed era solubile nell' acqua fredda. La precipitazione col mezzo degli acidi era una effettiva decomposizione, affatto simile a quella che soffre la bile col mezzo de' menzionati reagenti. *Deyeux* e *Parmentier*, che ripeterono questa esperienza, non riscontrarono nè nel siero del sangue, nè nel grumo punto tracce di bile: essi non negano però che questo non possa accadere in alcuni stati morbosi del corpo.

Anche col seguente processo debbesi separare la bile dal sangue o piuttosto cambiarsi il sangue in bile. — Si mescolano due parti di sangue fresco con una parte di acido nitrico fumante. Si versa in questa mescolanza circa la quinta parte di acqua, e la si espone al calorico della digestione che deve essere simile a quello dell' acqua bollente, e vi si aggiunge di tempo in tempo dell' acqua. Si progredisce fino a tanto che tutto l' acido sia scomparso. Con questo trattamento diventa il sangue giallo ed amaro ed è cambiato in bile. — Si potrebbe in questa maniera essersi formato piuttosto il principio giallo ed amaro di *Welter*, che una sostanza simile alla bile.

*Proust* ritrovò anche fra le parti componenti del sangue l' acido benzoico.

*Berzelius* ha dato un' interessante analisi del sangue del bue e dell' uomo che in risguardo ai risultamenti avuti si distingue molto dagli antecedenti.

### *Analisi del sangue del bue.*

*Berzelius* separò, col mezzo del coagulamento, la fibrina dalle altre parti componenti del sangue.

Questo processo benchè sia imperfetto, imperocchè rimane sempre aderente ai globetti rossi del coagulo del sangue una porzione di siero, pure è l'unico che si possa impiegare.

La fibrina è insolubile nell' acqua fredda: bollendola per molte ore si raggrinza, l'acqua diventa latticinosa, non ha luogo alcun sviluppo di gas, e la fibrina soffre una specie di decomposizione.

Separa il concino dall'acqua dei fiocchi bianchi, che al calorico non sono fra di loro aderenti come quelli prodotti dalla gelatina.

Il fluido svaporato non si coagula: esso lascia per residuo una massa bianca, secca, frangibile, che è solubile nell' acqua fredda ed ha un sapore piacevole, simile a quello del brodo della carne.

Continuando a bollire la fibrina coll' acqua perde essa la proprietà di ammollarsi nell' acqua e di sciogliervisi.

La fibrina soffrì dall' alcool del peso specifico di 0,81 una specie di decomposizione, e si formò una sostanza simile all' adipocera che si sciolse nell' alcool, fu precipitata dall' acqua ed aveva un odore forte, dispiacevole.

Svaporando l' alcool rimase un residuo grasso che si deve considerare come prodotto.

La fibrina riscaldata nell' alcool conserva la proprietà di ammollarsi e sciogliersi nell' acido acetico.

L' etere produce i medesimi cambiamenti nella fibrina, solo la sostanza simile all' adipocera è prodotta in maggiore quantità, ed il suo odore è più forte e più dispiacevole.

La fibrina si ammolla nell' acido acetico concentrato, diventa trasparente e si cambia, col sussidio del calorico, in gelatina tremante. Questa è sciolta compiutamente dall' acqua calda, e se ne sviluppa nello stesso mentre del gas azoto. La soluzione è scolorata, di sapore scipito e debolmente acido. Svaporandola si forma sulla superficie una pellicola trasparente, e quando lo svaporamento è ad un certo grado, si forma di nuovo la sostanza gelatinosa. Seccata compiutamente, presenta essa una massa trasparente che arrossa la tintura di laccamuffa; la quale però senza l' aggiunta di una nuova porzione di acido acetico, è insolubile tanto nell' acqua fredda, quanto nella bollente.

Se si getta nella soluzione della fibrina nell' acido acetico del prussiato di potassa o d' ammoniaca ne accade un precipitato bianco, senza che se ne separi dell' acido prussico.

Anche gli alcali producono in questa soluzione un precipitate, che però è sciolto di nuovo dall' eccesso del precipitante.

L' acido solforico, l' acido nitrico e l' acido muriatico precipitano parimente questa soluzione: il precipitato prodotto dall' acido nitrico ha un colore giallo.

Se si mette il precipitato sul feltro e lo si lava, l' acido prende una porzione dell' acqua in esso contenuta, ed il residuo è solubile nell' acqua pura.

La soluzione contiene un composto neutro della fibrina coll' acido impiegatosi, è mucilaginosa, un poco opalina e di un sapore acidulo.

Una nuova aggiunta di acido produce ancora un precipitato.

La fibrina si raggrinza nell' acido muriatico debole, e se ne sviluppa un poco di gas azoto: ma anche al calorico dell' ebollizione ne è sciolta appena un poco: nè l' ammoniaca, nè il prussiato di potassa non vi producono un precipitato.

Si ottiene coll' evaporaziona a seccamento un residuo bruniccio, dal quale la potassa sviluppa un poco d' ammoniaca.

L' acido muriatico concentrato, bollito colla fibrina decompone questo residuo, e forma una soluzione rossa o violacea.

La fibrina digerita coll' acido muriatico debole è dura e rugosa: col ripetuto lavamento coll' acqua si cambia essa in una massa a guisa di gelatina che si discioglie compiutamente nell' acqua tiepida.

La soluzione arrossa fortemente la carta di laccamuffa, e produce tanto cogli acidi, quanto cogli alcali un precipitato.

La fibrina si combina pertanto con due proporzioni di acido muriatico (come ne è il caso anche in risguardo all' acido acetico): l' una è una combinazione neutra, solubile nell' acqua, l' altra, che contiene un eccesso di acido, vi è insolubile, ma però coll' azione dell' acqua pura, è cambiata nello stato di combinazione solubile.

L' acido solforico concentrato decompone e carbonizza la fibrina. Il medesimo acido allungato con sei parti d' acqua, acquista, digerito colla fibrina, un colore rosso; ne scioglie però solo un poco.

La fibrina non scioltasi è combinata con un eccesso di acido solforico: se le si sottrae questo col mezzo dell' acqua pura ne rimane una combinazione neutra che è solubile nell' acqua.

L'acido nitrico si combina colla fibrina così facilmente come avviene coi menzionati acidi, e forma parimente due combinazioni, di cui una con un eccesso di acido, è giallo-pallida (l' acido giallo di *Fourcroy* e *Vauquelin*. — V. l' art. Fibrina, p. 179); l' altra che è neutra, è di un giallo ranciato.

Digerendo la fibrina coll' acido nitrico, è dessa in parte decomposta, e si forma della pinguedine e dell' acido malico. Quest' ultimo si porta coll'acido nitrico nella fibrina indecomposta.

Che la fibrina combinata con ambidue gli acidi sia effettivamente un poco cambiata nella natura sua, lo si rileva da che la sua combinazione neutra coll' acido nitrico, è insolubile nell' acqua, e questa insolubilità ed il suo colore giallo le viene conservato, anche quando l' acido nitrico è rimpiazzato dall' acido muriatico.

Da un altro lato si è superiormente rimarcato che il precipitato che produce l' acido nitrico in una soluzione della fibrina nell' acido acetico, ha un colore giallo: a questo tolse però l' acqua l' eccesso dell' acido e lo fece solubile.

L' acido nitrico, colla di cui azione venne formata la sostanza gialla, ha un colore giallo splendente: esso contiene in soluzione una porzione della sostanza gialla e dell' acido malico.

Se lo si mescola con un eccesso di alcali, acquista esso un colore gialliccio bruno molto carico.

La fibrina acquista cogli alcali caustici un maggior volume, diventa trasparente, gelatinosa, e finalmente si scioglie del tutto.

Gli acidi producono un precipitato che a poco a poco si riunisce in una massa.

L'alcool precipita la soluzione alcalina della fibrina col sussidio di un eccesso di alcali: scioglie l' alcool una parte della combinazione neutra della fibrina coll' alcali.

Se si svapora la soluzione acquea alcalina, si forma alla fine del processo un coagulo, probabilmente colla proporzione colla quale l'alcali si combina coll'acido carbonico.

Col mezzo dell' azione dell' alcali sulla fibrina, viene questa un poco alterata, imperocchè il precipitato formatosi dall' acido acetico, non è di nuovo aciolto coll' aggiunta dell' acido.

Onde separare al meglio possibile la materia colorante dall' albumina e dai sali che trovansi nel siero, fu tagliato il coagulo in sottilissime fette: furono queste poscia seccate, dopo che le fu tolta tutta l' umidità col mezzo della carta succiante. Una parte del medesimo fu quindi triturata nell' acqua fino a tanto che essa se ne potè caricare. Questa ne fu colorata sì intensamente che era diventata opaca: sparse un debole odore di sangue; il suo sapore era scipito, salato e sommamente nauseoso.

La soluzione fu coagulata nell' apparecchio pneumatico col mezzo del calorico. Essa spumeggiò fortemente; ma non se ne sviluppò punto fluido elastico. Fu posta, ancora calda, sul filtro.

Il fluido aveva un colore rosso, che si dissipò col raffreddamento; nello stesso tempo si separò una piccola quantità di sostanza colorante.

La massa coagulata, di un colore bruno carico, fu lavata diligentemente, spremuta con accuratezza, e seccata ad una temperatura di 158° di *Fahr.* Si ristrinse solo poco col seccamento, diventò nera, dura, la si potè fare in polvere solo difficilmente, ed aveva una frattura vitrea. Prima che fosse compiutamente secca, aveva essa un colore bruno carico, poca coesione e formava una massa granosa: questi indizj la distinguono tanto dalla fibrina, quanto dall' albumina.

L' acqua bollente opera su questa sostanza quasi come sulla fibrina: essa si ristringe un poco coll' ebollizione. La soluzione contiene della soda ed una sostanza animale, che è compiutamente analoga a quella che si ottenne dalla fibrina, solo in minore quantità. Il colore nero rimane inalterato, ma la sostanza colorante non è più ammollata e sciolta dall' acido acetico.

L' alcool e l' etere cambiano la sostanza colorante in una materia simile all' adipocera, di un odore molto dispiacevole.

L' acido acetico si distingue nella sua azione sulla materia colorante, quasi nulla affatto da quella che manifesta sulla fibrina.

Il colore della soluzione è rossiccio bruno; è dessa semitrasparente.

Una parte della sostanza colorante rimane indisciolta, e forma coll' acido acetico un composto difficile a sciogliersi.

Se si combina la soluzione della sostanza colorante coll' acido acetico non si coagula; ma se la si fa bollire diventa nera, lascia che se ne precipiti una piccola porzione del composto insolubile, senza però coagularsi.

Tanto gli alcali puri, quanto i prussiati alcalini precipitano la soluzione della sostanza colorante nell' acido acetico. L' ammoniaca precipita inalterata la sostanza colorante.

Dopo l' impiego di questo precipitante, la soluzione è gialla, e depone coll' evaporazione una sostanza bianca, che è l' albumina aderente al grumo.

Il prussiato d' ammoniaca produce un precipitato bruno nero, affatto simile a quello prodottosi dall' ammoniaca pura.

Sembra pertanto che l' acido prussico non abbia la più piccola azione sulla materia colorante del sangue, che ne dovrebbe essere il caso, se il ferro ne fosse il principio colorante.

I precipitati che producono gli acidi minerali nella soluzione della materia colorante nell' acido acetico, sono affatto simili a quelli che producono nella soluzione della fibrina nell' acido acetico.

L' acido muriatico concentrato non scioglie, anche col mezzo del calorico della digestione, la sostanza colorante: se ne sviluppa una piccola quantità di gas azoto, e l' acido diventa gialliccio: gli alcali producono però nella medesima appena un precipitato.

La porzione indisciolta è una combinazione con eccesso di acido: questa diventa solubile col toglierle l' acido soverchio.

La soluzione neutra della sostanza colorante è bruna, ed ha le medesime proprietà di quella formatasi coll' acido acetico.

Soffre la sostanza colorante col mezzo di una continuata ebollizione nell' acido muriatico una specie di decomposizione: l' acido scioglie un poco di ferro, e la porzione non disciolta non si scioglie neppure con un ripetuto lavamento, benchè essa in questo stato contenga un poco di acido, che non le può togliere l' acqua.

L' acido nitrico opera su questa sostanza, come sulla fibrina; solo la prima manifesta costantemente un colore nero inalterabile.

L' ammoniaca caustica scioglie la sostanza colorante con un colore bruno molto fosco.

Gli acidi, non però i prussiati alcalini, precipitano questa soluzione.

Il precipitato prodottosi col mezzo dell' acido acetico è sciolto di nuovo con un eccesso di acido.

Una lisciva di alcali caustici fissi ammolla la sostanza colorante; se ne forma una gelatina bruna che è solubile in una sufficiente quantità d' acqua. Coll' evaporazione ne succede, in proporzione che l' alcali si combina coll' acido carbonico, un coagulamento.

L' alcool precipita la soluzione alcalina, ne acquista però, nel mentre scioglie una piccola porzione della combinazione della sostanza colorante formatosi coll' eccesso dell' alcali, un colore rossiccio.

La soluzione alcalina della sostanza colorante ha, tenuta contro la luce del giorno, un colore verde, al lume di una candela un colore rosso.

La soluzione della sostanza colorante nell' acqua in una tazza piana, ad una temperatura di 122° di *Fahr.*, si annera e si secca compiutamente, senza coagularsi. In questo stato è di nuovo affatto solubile nell' acqua fredda.

Risulta evidentemente da queste esperienze che queste due sostanze sono in risguardo chimico eguali, e si distinguono solo pel colore, e perchè la fibrina si coagula da sè in tutte le temperature, mentre la sostanza colorante si può seccare, senza che perda la sua solubilità nell' acqua, e solo ad una data temperatura è insolubile; finalmente anche perchè, quand' essa è coagulata, non perde col seccamento del suo volume, mentre accade il contrario in risguardo alla fibrina.

La maggior differenza in risguardo chimico che havvi fra la fibrina e la sostanza colorante è quella, che si ritrova nella cenere dell' ultima una quantità di ossido di ferro, mentre nella prima non se ne riscontra punto, oppure appena una traccia.

Se si espone la sostanza colorante secca, in un crogiuolo aperto, al fuoco, si fonde, si gonfia e brucia finalmente con fiamma. Rimane

in residuo un carbone poroso, che s' incenerisce solo con moltissima difficoltà. Onde ciò effettuare lo si deve fare in polvere fina ed esporre al fuoco in istrati molto sottili. Nel mentre il carbone si consuma, sviluppa incessantemente un odore di carbonato d' ammoniaca.

Non si svilupparono in conseguenza dal carbone le parti componenti dell'ammoniaca, solo col calorico ma vi fu necessaria anche la cooperazione dell' ossigeno.

La cenere che ne rimane è gialla e polverosa.

Un' altra circostanza parimente molto interessante è la seguente. — Se si fa in polvere il carbone che ha bruciato per molto tempo, e la di lui superficie è coperta colla cenere gialla, e lo si bolle nell' acido nitrico, scioglie l' acido la cenere già formatasi, non toglie però al rimanente del carbone la proprietà di somministrare ancora della cenere, allorchè sia di nuovo esposto al fuoco.

Sembra che ciò autorizzi a supporre che la sostanza carbonosa che lascia all' indietro il principio colorante, dopo che ha cessato la fiamma, e tutta la massa è stata esposta ad un forte calorico rovente rosso, non possa in veruno conto essere una mescolanza meccanica di carbone coi fosfati e carbonati terrei e col ferro, ma piuttosto una combinazione chimica di carbonio, fosforo, zolfo col potassio, coll' ammoniaca e col ferro.

Si ottiene col mezzo dell' acqua dalla cenere che somministra la sostanza colorante, una piccola quantità di soda e di sal comune.

*Berzelius* considera queste parti componenti come accidentali e provenienti da un poco di siero, che è aderente al coagulo del sangue.

Se si satura il fluido alcalino, che si ottiene dalla cenere, coll'acido acetico, si svapora la soluzione fino a seccamento, e si scioglie il residuo nell' acqua, si produce coll' aggiunta dell' acqua di calce un precipitato che è fosfato di calce; la di lui quantità però è così insignificante che non la si può determinare.

Quattrocento grani di sostanza colorante diedero coll' incinerazione cinque grani di cenere rosso-gialliccia. Essa conteneva le seguenti parti componenti:

| | | Nei cinque grani |
|---|---|---|
| Ossido di ferro | 50 | 2,500 grani |
| Fosfato di ferro con eccesso di base | 7,5 | 0,375 " |
| Fosfato di calce con una piccola quantità di magnesia | 6,0 | 0,500 " |
| Magnesia pura | 20,0 | 1,000 " |
| Acido carbonico, ecc. | 16,5 | 0,825 " |
| | 100,0 | 5,000 |

È però molto probabile che il fosfato di ferro non si ritrovi nella parte colorante, come neppure nella cenere, ma che sia un prodotto del processo analitico.

Si forma esso parimente sciogliendo insieme l' ossido di ferro ed il fosfato di calce in un acido, e precipitandoli poscia coll' ammoniaca caustica.

Una parte della calce rimane nella soluzione ed il ferro si appropria l' acido solforico che era combinato colla medesima.

Ma essendo quest' opinione contraria al pensamento di altri chi-

mici distinti, devono esservi aggiunte altre sperienze che possano sostenerla.

1. I prussiati non isviluppano, come si è superiormente rimarcato, alcuna azione sulla sostanza colorante del sangue; eppure manifestano dopo 24 ore la più piccola quantità di qualsivoglia sale marziale che abbia per base l'ossido rosso di ferro che vi sia stato aggiunto.

2. Una soluzione acquea della sostanza colorante, alla quale sia stato aggiunto dell'acido gallico, acquista un bel colore rosso, ma l'acido non vi produce precipitato.

Se si aggiunge alla sostanza colorante una o due gocce di una soluzione allungata di concino, il fluido diventa di un bel rosso e non manifesta alcun precipitato.

Se invece la soluzione del concino è concentrata, ne precipita la sostanza colorante, e le comunica un colore rosso pallido.

Nessuno di questi effetti sembra indicare la presenza di un sale che abbia il ferro per base.

3. La soluzione acquea della sostanza colorante, non è precipitata dall'acqua di barite.

Dopo 24 ore si trova una piccola quantità di fosfato di barite al fondo del vaso, ed il fluido ha acquistato per l'azione della base alcalina un colore verde.

L'acqua di calce non vi produce azione.

4. Una soluzione di solfuro di potassa non altera la soluzione della materia colorante, ad eccezione che il colore rosso è cambiato per l'azione dell'alcali in verde.

5. È un fatto conosciuto che nessuno degli acidi minerali toglie alla sostanza colorante il colore: questo ne dovrebbe essere però il caso, se questo colore provenisse dal fosfato di ferro con eccesso di base.

Se l'opinione di *Fourcroy* e *Vauquelin* fosse fondata, dovrebbe prodursi in questi casi un fosfato neutro scolorato.

6. Una goccia di soluzione di piombo nell'acido acetico rialza il colore della sostanza colorante: una maggiore quantità produce un precipitato di un bel colore rosso.

7. Le soluzioni d'argento, di piombo e di mercurio nell'acido nitrico anneraoo la sostanza colorante, ed aggiuntevi in maggiore quantità, la precipitano.

Queste esperienze dimostrano evidentemente che il ferro si ritrova nella sostanza coloranto in proporzioni tali che i migliori reattivi non sono atti a manifestarlo prima che la combinazione della sostanza colorante sia distrutta del tutto.

Ciò è in grande contraddizione col pensamento di *Fourcroy* e *Vauquelin*, che si appoggia alle loro sperienze (V. la p. 257).

*Berzelius* sottoppose specialmente la sperienza da essi riferita « che il fosfato di ferro con eccesso di base si scioglie facilmente nell'albumina, comunica a questa un colore simile al sangue, e che un'aggiunta di alcali caustico aumenta il colore della mescolanza, e promuove la soluzione del fosfato » ad un più prossimo esame.

Egli ritrovò che il fosfato di ossido di ferro con eccesso di base, preparato di recente ed ancora umido, si mescolò facilmente col siero, e comunicò a questo il colore della ruggine. Col tempo però vi cadde esso al fondo, e lo si potè separare col filtro.

Mescolato il fosfato neutro dell'ossido di ferro col siero, non

vi si scioglie, un' aggiunta di alcali caustico produce all' istante il fosfato con eccesso di base: quest' ultimo non ne è però sciolto, e dà al fluido un colore di ruggine che si distingue molto dal colore del sangue.

Se si toglie al siero col filtro il fosfato con eccesso di base, il fluido conserva un colore gialliccio pallido, che deriva da una piccola quantità di ossido di ferro che il fluido contiene in dissoluzione.

Se si mescola il siero col fosfato con eccesso di base, e vi si aggiunge dell' acido fosforico, onde sciogliere il fosfato, si forma un fluido chiaro di colore di ruggine, dal quale si precipita coll'aggiunta di una piccola quantità di alcali caustico un poco di albumina, che si scioglie di nuovo con un piccolo eccesso di alcali: la soluzione perde allora il suo colore rosso, ne precipita il fosfato con eccesso di base, e lo si può raccogliere sul filtro.

In tutte queste sperienze l' albumina scioglie l' ossido di ferro anche in maggiore quantità di quella che si ritrova nel sangue; ma questa soluzione ha un colore gialliccio e poco corpo; e si prova la presenza dell' ossido di ferro col mezzo de' reattivi ordinarj.

Il siero scioglie nel sangue anche altre parti componenti, per es., l' ossido di rame.

Probabilmente è l' albumina che nella cura delle malattie sifilitiche ha sciolto il mercurio che trovossi nel sangue.

L' ossido nero di ferro si scioglie parimente con facilità in questo menstruo, e forma un fluido di un perfetto colore verde di mare.

Si ottiene questa soluzione aggiungendo al siero un sale che abbia per base l' ossido nero di ferro, e sia neutralizzato il suo acido con un alcali.

Se si espone la soluzione verde all' aria, ne assorbe essa l' ossigeno, se ne depone l' ossido rosso di ferro, e diventa gialla.

I composti di ossido di ferro e di albumina sono decomposti dagli acidi minerali, questi precipitano l' albumina scolorata, e conservano in soluzione l' ossido di ferro.

I prussiati però non decompongono questa soluzione, poichè l' ossido non è disciolto in questo caso da alcun acido; se vi si aggiunge però inoltre un poco di acido muriatico, ne accade un precipitato molto bello, di colore cilestrino, che consiste di albumina e di azzurro di Berlino.

Se si scioglie nell' acido acetico del fosfato acido di ferro, e vi si aggiunge poscia del siero e quindi un poco di alcali caustico, ne precipitano insieme l' albumina, ed il fosfato con eccesso di base.

Il colore di ruggine del precipitato non si cambia col seccamento; ma non ha però la più piccola somiglianza colla sostanza colorante del sangue.

Si è già rimarcato che il fluido dal quale si separa la sostanza colorante col coagulamento per mezzo del calorico, ha sul principio una tinta in rosso che perde col raffreddarsi, nel mentre si depone una piccola quantità di materia colorante.

Il fluido diventa collo svaporamento verde: probabilmente deriva il riferito fenomeno da una porzione di alcali libero, e da una piccola quantità di sostanza colorante che contiene ancora.

Questo fluido contiene inoltre in soluzione tutti i sali, come pure le sostanze animali solubili che appartengono alla porzione di siero,

che è ancora aderente alla massa coagulata e che non si lascia del tutto separare da questa.

La parte coagulabile del sangue consiste, secondo un' esperienza di *Berzelius* ( ad eccezione dei sali e delle parti non coagulabili ) di 64 parti di sostanza colorante e di 36 parti di un composto insolubile, consistente di fibrina e di albumina.

Si rileva da queste sperienze sulla materia colorante che noi precisamente nulla sappiamo sul modo col quale il ferro si trova combinato colla sostanza colorante nel sangue; ma che ad esso non può essere attribuita la qualità di colorare il sangue.

Il principio colorante, per quanto si assomigli all' albumina, ne è però differente per molte qualità.

La parte colorante del sangue è inoltre non sciolta in questo; ma vi si trova galleggiante; imperocchè triturando la parte rossa coagulata del sangue col siero del sangue, se ne separa una porzione del principio colorante, ed il siero ne è tinto in rosso: se ora lo si lascia in riposo in un vaso cilindrico si vede andare a poco a poco al fondo la materia colorante, ed il siero diventa di nuovo chiaro come prima.

*Brande* ( *Philosophical Transactions*, 1812, p. 90 ) ha parimente esaminato la sostanza colorante del sangue, ed ha ottenuto de' risultamenti differenti di quelli di *Berzelius*.

*Brande* separò la sostanza colorante col seguente processo. — Egli agitò il sangue tosto che sortì dalla vena, ne separò la fibrina, allorchè si divise in forma di lunghi fili, e lasciò il fluido rosso bruno carico che ne fu spogliato, in riposo fino a tanto che se ne formò un precipitato molto colorato: poscia ne decantò il siero soprannotante.

La materia colorante presentatasi con questo processo, che però ha ancora in mescolanza un poco d' albumina, ha le seguenti proprietà. Se la si osserva col microscopio, sembra essere composta di globetti: coll' acqua forma una soluzione che difficilmente s' imputridisce, mantiene il suo colore ad una temperatura sotto i 194° di *Fahr.*; ma ad una temperatura più alta s' intorbida, se ne forma un precipitato bruno e diventa scolorata.

L' etere e l' alcool vi producono un precipitato.

L' acido muriatico, l' acido solforico allungato con otto volte il suo peso d' acqua, l' acido acetico, l' acido tartarico, l' acido citrico decompongono questa sostanza col sussidio di un leggiere calorico. — Tutti, ad eccezione dell' acido solforico, la sciolgono a freddo.

Le soluzioni osservate colla luce riflessa hanno un colore rosso di ciriegia, oppure chermisino carico; colla luce rifratta uno verdiccio.

Gli alcali caustici ed i carbonati sciolgono più facilmente degli acidi la materia colorante: le soluzioni hanno un colore sì fosco che ne sono opache.

L' acido nitrico distrugge all' istante il colore di questa sostanza. Non sembra che l' ossido di piombo si possa combinare colla medesima; il nitrato del primo e del secondo ossido di mercurio, ed il sublimato corrosivo la precipitano dalla sua soluzione nell' acqua e formano delle combinazioni che si appiccano alle stoffe.

L' allumina precipita combinata colla medesima; ma la vernice che se ne forma non resiste nè all' aria, nè alla luce: lo stesso accade in riguardo a quella che si prepara col mezzo dell' ossido di stagno, oppure del muriato di zinco. Somministra però essa al cotone, pria trattato colle noci di galla, un colore rosso durevole.

Se si riscalda il siero in un vaso di vetro col bagno di rena, si coagula esso producendo i fenomeni già stati indicati (p. 253). Se lo si agita, il coagulamento è più uniforme.

Gli strumenti d' argento impiegati per l' agitazione si annerano solo quando il siero è già passato in putrefazione, oppure la superficie inferiore del coagulo è bruciata.

Derivando dallo zolfo quest' annerimento dell' argento lo si pose nel numero delle parti componenti del sangue. Colla stessa ragione si potrebbe considerare il carbonio e l' idrogeno quai parti componenti del sangue, perchè essi pure come lo zolfo entrano nella mescolanza dell' albumina.

Il siero del sangue si comporta in risguardo all' alcool, agli acidi ed agli alcali, come la fibrina.

L' unica differenza che esiste fra la fibrina e l' albumina, si è che l' albumina non si coagula da sè stessa, ma vi si esige una temperatura più alta.

L' albumina coagulata si scioglie anche più lentamente della fibrina e della sostanza colorante nell' acido acetico e nell' ammoniaca: probabilmente ciò deriva dal calorico stato impiegato al coagulamento.

*Berzelius* fece le seguenti sperienze.

1. Cento parti di siero del sangue stato svaporato fino al compiuto seccamento (in modo cioè di poterne fare in polvere la massa) diedero 95 parti di una sostanza gialla, semitrasparente simile al succino, che col seccamento acquistò delle fenditure, si rotolò su sè stessa e staccò dall' invetriatura del vaso impiegato allo svaporamento delle scaglie dense.

2. Si digerirono coll' acqua fredda 10 parti della polvere seccata. La parte albuminosa si ammollò e diventò a guisa di gelatina. La parte fluida si separò col filtro dalla parte insolubile, e questa fu ripetutamente lavata coll' acqua bollente.

L' albumina non disciolta, seccatasi sul filtro, pesò 6,47 parti, e con una successiva digestione coll' acido muriatico non le furono tolti i fosfati terrei; imperocchè l' acido non s' intorbidò, essendo stato saturato coll' alcali.

3. Il fluido filtrato fu svaporato a seccamento: si formarono nel tempo dell' evaporazione sulla di lui superficie delle membrane dense, e la soluzione diventò a guisa di gelatina prima che fosse compiutamente secca.

Questo residuo, mentr' era ancora gelatinoso, fu digerito coll' alcool: prese questo un colore giallo, e collo svaporamento lasciò una massa gialliccia, alcalina, deliquescente, che pesò 0,92 parti. Queste consistevano di soda, che conteneva in soluzione l' albumina, di sal comune, di muriato di potassa, di lattato di soda e di una sostanza animale che accompagna sempre i lattati.

La porzione non scioltasi dall' alcool, lasciò, digerendola coll' acqua, un residuo di albumina, che pesava 1,95 parti, ed aveva le medesime proprietà indicatesi al num. 2.

La soluzione acquea non potè essere portata allo stato gelatinoso, e non contenne alcuna traccia di gelatina.

Vi si riscontrò, oltre l' alcali, una sostanza animale facile a precipitarsi col concino, e col muriato di mercurio.

*Berzelius* opina che la medesima è stata estratta coll' acqua bol-

lente dall' albumina nel tempo del suo coagulamento, e che essa è pienamente analoga alla sostanza che si ottiene col bollire la fibrina nell' acqua.

Si ritrovano fra le parti componenti del sangue de' fosfati alcalini e terrei in quantità abbondante.

*Berzelius* coagulò una rimarcabile quantità di siero, e si procurò in tal modo una notabile quantità di materia non coagulabile. Questa fu mescolata coll' acqua di barite, ne risultò, dopo qualche tempo, un insignificante precipitato solubile nell' acido muriatico.

Un' altra parte di questo siero fu mescolata coll' acqua di calce, e non ne venne questa intorbidata.

Da ciò risulta che esso non contiene punto acido solforico e solo una traccia di acido fosforico.

*Berzelius* ha cercato di dimostrare nella sua opera di chimica animale, che tanto i fosfati, quanto i lattati sono sempre formati dalla spontanea decomposizione de' corpi animali, e che la piccola quantità di ciascuno che si ritrova nel sangue è condotta a questo dal sistema assorbente, ond' essere eliminata dal corpo per mezzo degli organi escernenti; quindi contengono anche le sostanze escrete sempre una maggiore quantità di questi acidi.

I risultamenti dell' analisi onde conoscere le parti componenti del siero sono i seguenti.

Mille parti di siero contengono:

| | | |
|---|---|---|
| Acqua | | 905,00 |
| Albumina | | 79,99 |
| *Sostanze solubili nell' alcool* | | |
| Lattato di soda e materia estrattiva | 6,175 | 8,74 |
| Muriato di potassa e di soda | 2,565 | |
| Soda, ed una sostanza animale solubile solo nell' acqua | | 1,52 |
| | | 995,25 |
| Perdita | | 4,75 |
| | | 1000,00 |

L' albumina fu in queste esperienze lavata diligentemente, digerita coll' acido muriatico, e quindi bruciata all' incinerazione. La quantità della cenere che si ottenne col bruciamento fu quasi eguale a quella avutasi da un egual peso di sostanza colorante stata bruciata. La cenere dell' albumina era però bianca, e non manifestava tracce di ferro. Si rimarcò un indizio di soda; ma la maggiore quantità era fosfato e carbonato di calce con un poco meno di magnesia.

È in conseguenza chiaro che i sali terrei che si riscontrano nella cenere del sangue colorato, non sono in esso sciolti, come pure trovansi nemmeno come sali già formati nel sangue, dal quale si ottengono col bruciamento.

Noi possiamo da ciò comprendere come può il sangue deporre nell' economia animale i fosfati terrei che però non sono solubili nè nel sangue nè nell' acqua pura: risulta inoltre da ciò che la produzione delle ossa non si può considerare come la semplice cristallizzazione di un sale

sciolto nel sangue, ma noi siamo costretti ad ammettere la decomposizione della sostanza animale del sangue come in risguardo a ciascun' altra secrezione.

*Berzelius* non ha potuto come *Bostock* (*Medico-chirurgical Transactions*, vol. IV), e *Brande* ( *Philos. Transact.* 1812, vol. I, p. 92) scoprire la gelatina nel sangue.

Probabilmente è accaduto quest' errore a motivo dell' apparenza gelatinosa dell' albumina nello stato semicoagulato.

*Berzelius* considera la gelatina come una parte componente affatto estranea all' economia animale, che si produce solo coll' azione dell' acqua bollente sulla cartilagine, sulla pelle e sulla cellulare, le quali sostanze sono affatto diverse dalla fibrina e dall' albumina del sangue.

### *Del sangue dell' uomo.*

Il sangue dell' uomo è nella sua composizione affatto simile al sangue del bue, ma il coagulo del sangue umano è più facilmente decomposto dall' acqua, e la fibrina che se ne ottiene è molto più trasparente. Allorchè è secca, non è di più di 0,75 su 1000 parti.

La fibrina del sangue umano ha affatto la medesima costituzione di quella del sangue di bue; ma la si può più facilmente incenerire. La cenere bianca consiste di fosfato di calce e di magnesia, e di un poco di carbonato di calce e di soda.

La parte componente colorante del sangue dell' uomo non è parimente diversa, sotto il rapporto chimico, da quella del sangue di bue, solo si può più facilmente cambiare col fuoco nella medesima cenere gialla: ciò sembra derivare da che essa contiene minore quantità di azoto o di ammoniaca.

Ciò si rileva ancora più probabile dalla circostanza che il carbone del sangue del bue somministra sempre del carbonato d' ammoniaca, bruciandolo lentamente in un vaso aperto e col libero accesso dell' aria.

Questa quantità di azoto maggiore nel sangue di un animale erbivoro, che nel sangue dell' uomo, è tanto più inaspettata, da che le sostanze alimentari di cui fa uso l' uomo, contengono in generale maggiore quantità di azoto de' vegetabili che servono di nutrizione al bue.

Cento parti di sostanza colorante secca del sangue umano danno 15 parti di cenere. Di queste se ne sciolsero 5 nell' acqua ed erano alcaline: essendosi esse saturate coll' acido acetico, e poscia essendovisi aggiunto del muriato di barite, si trovò un' abbondante precipitato che era fosfato di barite, e si sciolse in un eccesso di acido muristico.

Non si ritrovò nella soluzione coll' acido acetico alcuna traccia, nè di acido muriatico nè di potassa.

Sembra quindi che la soda e l' acido fosforico, come pure i fosfati terrei, siano prodotti del bruciamento.

Per ciò che risguarda la porzione di cenere che non si sciolse nell' acqua, consisteva essa delle medesime parti componenti, tanto in qualità che in quantità, come la cenere ottenutasi dalla parte colorante del sangue di bue.

Il siero del sangue dell' uomo consiste secondo le sperienze di *Berzelius* di

| | |
|---|---|
| Acqua . . . . . . . . . . . . . | 905,0 |
| Albumina . . . . . . . . . . | 80,0 |
| *Sostanze solubili nell' alcool* | |
| Muriato di potassa e soda . . 6 } Lattato di soda, combinato con una sostanza animale . . . 4 } | 10,0 |
| *Sostanze solubili solo nell' acqua* | |
| Soda, fosfato di soda ed un poco di sostanza animale . . . . . . | 4,1 |
| | 999,1 |

Vi si paragoni ora l' analisi di *Marcet* (*Medico-chirurgical Transactions*, vol. II, p. 370, che ha scoperto le seguenti parti componenti nel sangue dell' uomo:

| | |
|---|---|
| Acqua . . . . . . . . | 900,00 |
| Albumina . . . . . . . . | 86,80 |
| Muriato di potassa e di soda . | 6,60 |
| Sostanza mucosa estrattiva . . | 4,00 |
| Carbonato di soda con eccesso di base . . . . . . . | 1,65 |
| Solfato di potassa . . . . | 0,35 |
| Fosfati terrei . . . . . . | 0,60 |
| | 1000,00 |

Domina fra queste due analisi una concordanza di sostanze tanto esatta come la si può attendere in tutte le analisi di sostanze che sono sottoposte ad alcune differenze accidentali.

La sostanza estrattiva di *Marcet* sembra essere il lattato di soda di *Berzelius*, combinato con una sostanza animale; il solfato di potassa ed i fosfati terrei non sono altramente, in conseguenza de' superiormente stabiliti principj, che prodotti del bruciamento.

L' albumina che si ritrova nel sangue dell' uomo s' incenerisce più facilmente di quella che si ritrova nel sangue del bue, e contiene anche una maggiore quantità di soda e di fosfato di soda.

Cento parti di albumina secca danno dodici parti di cenere calcinata.

I muriati sono nel sangue dell' uomo tre volte tanto che nel sangue del bue; il che probabilmente deriva dal sal comune, di cui fa uso l' uomo cogli alimenti.

Il sangue dell' uomo contiene anche una maggiore quantità di muriato di potassa.

Se si ammette questo pensamento di *Berzelius* si deve rinunziare alla spiegazione finora dominante della differenza tra il sangue arterioso ed il venoso.

Si trova qualche cosa su quest' oggetto nell' art. Respirazione, ma ci è ancora impossibile di spiegare in una maniera soddisfacente l' oscurità che domina in questo risguardo (V. *Berzelius*, *General Wiews of the composition of animals fluids* nelle *Medico-chirurgical Transactions*, vol. III).

Si fa nella China un uso del sangue di bue che dovrebbe essere introdotto anche in Europa.

I coffanaj, i legatori di libri, e generalmenta tutti gli operaj che impiegano la colla fatta colla farina, la eseguiscono col sangue.

A tale intento mescolano essi il sangue di bue e la calce viva nella proporzione di 10 parti (in peso) del primo contro una parte della seconda. Questa mescolanza forma una gelatina dura, e la si vende in questo stato.

Prima d'impiegarla si allunga, fino al grado di fluidità che bisogna, coll'acqua.

A Canton si mantenne essa nella calda stagione, senza guastarsi, per cinque a sei giorni, e nella fredda per dieci a venti. Nei paesi settentrionali la si può conservare per maggior tempo (*Thomson's Annals of Philosophy*, num. XXVI, p. 154).

Manca ancora un'analisi esatta del sangue nei diversi stati morbosi del corpo, come pure l'analisi sulla costituzione del sangue nelle differenti parti dell'organismo e nei diversi periodi della vita del medesimo individuo. Ciò che si può dire in risguardo alle sperienze state fatte su questi oggetti, può essere solo per approssimazione.

Già il colore del sangue manifesta una differenza fra il sangue arterioso ed il venoso. Il colore di quest'ultimo è più rosso bruno; è questo sangue meno coagulabile, e contiene una maggiore quantità d'idrogeno e di carbonio: all'opposto una minore quantità d'ossigeno del sangue arterioso. L'opinione che il sangue venoso sia meno caldo dell'arterioso è contraddetta da *Crawford*.

Il sangue del feto, stato analizzato da *Fourcroy*, si distingue in alcune parti dal sangue del fanciullo che ha respirato: 1.° Il suo principio colorante ha un colore più carico, e non acquista, quand'è posto in contatto dell'aria atmosferica, il colore rosso vivo che suole, sotto queste circostanze, prendere il sangue de' fanciulli che hanno respirato. 2.° Esso contiene invece della fibrina un tessuto molle quasi gelatinoso, senza fermezza. 3.° È affatto privo di fosfati.

*Parmentier* e *Deyeux* hanno osservato in risguardo alla diversità del sangue nei differenti periodi della vita, che il colore del sangue negl'individui più giovani è ordinariamente molto più rosso vivo che nell'età media; l'albumina ed il coagulo del sangue sono molto più molli e molto meno solidi, e che anche la quantità della fibrina è minore.

Il sangue de' poppanti, che fu esaminato, convenne, in quanto alle parti componenti, con quello dell'uomo: si può quindi per induzione stabilire che questo ne sia comunemente il caso.

Il sangue degli uccelli è più rosso e più caldo di quello de' poppanti. Si coagula molto rapidamente; il sangue coagulato è gelatiniforme, e se ne separa difficilmente il siero. La di lui costituzione chimica è sì poco conosciuta, come quella del sangue degli anfibj e dei pesci, e del sugo bianco che rimpiazza il sangue nei vermi e negl' insetti.

Le sperienze che sono state fatte coi diversi malati condussero ai seguenti risultamenti. Il sangue de' malati che erano presi da febbre infiammatoria, era coperto di una membrana infiammatoria. Il coagulo del sangue era sommamente molle, e non lasciò col lavamento quasi punto fibrina. L' albumina che, col mezzo del calorico, fu separata

dal siero, non aveva alcuna coesione. L'albumina non si coagulò coll'essersi mescolata il siero coll'acqua bollente, ma la mescolanza ne ebbe un colore latticinoso. I cambiamenti che distinguono pertanto il sangue sotto queste circostanze risguardano tanto la sua fibrina, quanto l'albumina. La prima sembra affatto solubile nell'acqua, la seconda sembra perdere la sua facoltà a coagularsi; se però la crosta infiammatoria derivi dalla fibrina del sangue, oppure sia albumina combinata con una soverchia quantità di ossigeno, non è deciso.

Le sperienze state fatte col sangue di tre scorbutici dimostrarono che fra questo ed il sangue de' sani vi ha poca differenza. Mancava al primo l'odore specifico che distingue il sangue in uno stato sano: la sua albumina non coagulossi così rapidamente come all'ordinario; come pure manifestò più o meno disposizione a formare una cotenna.

Il sangue che fu estratto ne' primi giorni dai malati presi dalla così detta *febbre putrida* formò ora una cotenna ed ora nessuna. Il siero sembrò separarsi difficilmente dal coagulo, ed essere intimamente con esso combinato. Questo sangue distillato a bagno-maria non diede alcuna traccia d'ammoniaca. Generalmente non trovarono punto *Deyeux* e *Parmentier* nelle loro analisi un'assoluta concordanza nella costituzione del sangue di persone che erano state assalite dalla medesima malattia.

Secondo *Rollo* e *Dobson* rassomiglia il siero del sangue de' malati, che sono presi da diabete, al siero del latte, e sembra che esso contenga dello zucchero; almeno ha perduto il sapore salato. A ciò si oppongono *Nicolas* e *Guedeville* (*Ann. de chim.* tom. XLIV, p. 45). Questi non vi ritrovarono alcuna parte zuccherosa: all'opposto la quantità della fibrina era minore, la quantità del siero del sangue invece maggiore che nello stato sano.

(V. *Hydrologie des menschl. Körpers von I. I. Plenk*; Wien, 1795. — *Weber's Untersuch der thierisch. Feuchtigkeiten*; Tübingen, 1780. — *Rouelle*, *Journ. de Médecine*, juillet, 1773, p. 59 e seg. — *Cavallo*, *on the Nature of the Blood* nel suo *Essays on the medical Properties of factitions airs*; London, 1799. — *Mémoires sur le sang par les cit. Parmentier et Deyeux* nel *Journ. de phys.* tom. XLIV, p. 372. — *Fourcroy*, *sur le sang artériel et veineux du bœuf* negli *Ann. de chim.* tom. VII, p. 146. — *Hewson's Enquiries in to the properties of the Blood* nelle *Phil. Transact.* vol. LX, p. 368. — *Observations and esperiments on the colour of the Blood by V. C. Wells* nelle *Phil. Transact.* 1787, part. II, p. 421).

SANGUE DI DRAGO. *Sanguis draconis.* — Il sangue di drago è una resina rossa che ci è recata dalle Indie orientali e dall'America spagnuola; e se ne stabiliscono molte sorta; sembra però che molte altre sostanze resinose, che ne hanno accidentalmente il medesimo colore, siano state notate con questo nome. Le piante che forniscono questa resina sono il *calamus rotang*, il *calamus draco*, la *dracena draco* ed il *petrocarpus draco*. Nel commercio si distinguono ordinariamente quattro specie di questa resina. La prima consiste di masse ritondette della grossezza di una noce moscata, ed è inviluppata ne' giunchi; la seconda specie le rassomiglia, ad eccezione che i pezzi sono più piccoli: si pretende che gli abitanti del Giappone ottengano queste due specie dalla corteccia esteriore del frutto del *calamus rotang*: la terza è in

focacce schiacciate, e la quarta, che evidentemente è il prodotto dell' arte, è in grosse lastre.

Ciò che più importa di conoscere è la differenza chimica di queste specie di sangue di drago. Il sangue di drago esaminato da *Proust* è astringente, solubile nell'acqua e nell'alcool. La soluzione comunica alla seta un colore di vino sporco; precipita la colla forte, il muriato di stagno ed il solfato maggiore di ferro: toglie eziandio l' ossigeno all' ossido d'oro. Queste proprietà indicano che il concino è una parte componente principale del sangue di drago (*Proust*, *Annales de chimie*, tom. XLII, p. 95).

Il sangue di drago che giunge in Inghilterra dalle grandi Indie è senza sapore; è insolubile nell' acqua, e si discioglie nell' alcool, al quale comunica un bel colore rosso chermisino: è parimente solubile negli olj grassi, e riscaldandolo si fonde e poi s' infiamma facilmente. *Brisson* dà il peso specifico del sangue di drago (non si sa però quale specie abbia egli esaminato) 1,204.

*Hatchett* ha fatto diverse sperienze sul sangue di drago (*Annales de chimie*, tom. LVIII, p. 231).

Cento grani di sangue di drago puro, ridotti in polvere, furono posti in digestione in un matraccio a collo lungo con un' oncia di acido nitrico concentrato. Il suo colore passò immediatamente al giallo carico, e se ne sviluppò molto gas nitroso. Fu necessario di rallentare l' effervescenza coll' aggiunta di un' oncia d' acqua.

Fu continuata la digestione fino a tanto che più non ne rimase che una massa secca di un colore giallo carico; ed essendo stato ancora conservato il matraccio nel bagno d' arena, si produsse un sublimato brillante, del peso di più di 6 grani, il quale aveva l' aspetto, l' odore e le proprietà dell' acido benzoico.

Il residuo era di un colore bruno e coll' acqua formò una dissoluzione d' un giallo dorato, sulla quale il nitrato di calce non produsse alcun effetto; col solfato di ferro ed il muriato di stagno accadde un precipitato giallo bruniccio; coll' acetato di piombo fu di colore citrino; l'oro fu precipitato allo stato metallico da questa dissoluzione, ed il vaso di vetro che lo conteneva prese una tinta di porpora. La dissoluzione di colla di pesce produsse un deposito giallo denso, insolubile nell' acqua bollente.

Un' altra porzione dello stesso sangue di drago di quello adoperatosi per le precedenti esperienze, fu da sola esposta al calorico nel medesimo matraccio; ma non vi scoprì alcun' apparenza d' acido benzoico. *Hatchett* è perciò inclinato a credere che quest' acido ottenutosi nella prima esperienza sia stato un prodotto dell' operazione.

SANGUIGNA. *Matita rossa. Rubrica Waller. Ferrum ochraceum rubrica.* — La sanguigna è di un colore rosso di sangue, rosso bruniccio, ecc. La si trova compatta. Internamente è splendente alla frattura longitudinale, terrea alla transversale. Salta comunemente in lamine; alcune volte anche in ischegge lunghe, oppure in frammenti indeterminati.

Essa ha una tinta rossa di sangue che confina col rosso bruniccio: tinge fortemente e serve per iscrivere: è molle, un poco morbida, facile a rompersi; s' appicca fortemente alla lingua; è magra al tatto, ma per lo più un poco grassa; non è molto pesante, ma si avvicina al pesante. Il suo peso specifico è, secondo *Blumenbach*, 3,931.

Si pose un tempo questo fossile fra le terre bolari: in seguito lo si è posto fra le miniere di ferro, imperocchè, secondo *Wallerius*, conterrebbe da 70 a 80 per cento di ferro; ma ciò è evidentemente un errore. *Haüy* lo ha di nuovo classificato fra i boli.

Questo fossile si ritrova in Boemia, in Lusazia, nella Turingia e nella Siberia.

L'uso principale di questa pietra è per preparare la matita rossa. A quest'effetto la si taglia e s'incastra entro cilindri di legno come il grafite ossia piombaggine. Essendo talvolta la sanguigna, pietrosa, per cui non la si può impiegare utilmente per l'oggetto indicatosi, *Lemot* dà il seguente processo, onde renderla conveniente. Si fa la sanguigna in polvere fina, e poscia la si fa in una pasta colla gomma arabica. Se ne separano da questa, agitandola continuamente, le parti acquee soverchie; quindi la si riduce in cilindri che si fanno seccare all'ombra. Prima di servirsene è mestieri raschiarne la superficie onde toglierle la pellicola dura che vi si è formata, che impedirebbe di scrivere con essa.

La matita rossa di una media durezza contiene, secondo *Lamot*:

| | | |
|---|---|---|
| Sanguigna seccata . . . | 10 | parti |
| Gomma arabica . . . . | 0,441 | |
| o Colla di pesce . . . | 0,622 | |

Un'aggiunta di sapone rende il lapis più tenero e più bruno, ma i tratti diventano più lucenti.

In quest'ultimo caso la matita è composta di

| | | |
|---|---|---|
| Sanguigna . . . . . . | 10 | parti |
| Gomma . . . . . . | 0,380 | |
| Sapone bianco, secco . | 0,419 | |

(V. il *Dictionnaire des Scienc. Natur.* tom. III, p. 25).

SAPONE. *Sapo vulgaris* o *alcalinus*. — S'intende sotto in nome *sapone* la combinazione di un olio vegetabile o di una pinguedine con un alcali, la quale si divide e scioglie nell'acqua pura, spumeggia colla medesima, e toglie alle stoffe le macchie di grasso ed altre impurità.

Secondo la diversità delle pinguedini, di cui si fa uso per preparare il sapone, si distingue il sapone di sego ed il sapone di olio; ed in quanto alla consistenza il sapone *duro* ed il *molle*. Vi s'impiega ordinariamente la cenere de' legni abbondanti di potassa, o la potassa, o la soda: se ne estraggono colla necessaria quantità d'acqua le parti solubili, aggiungendovi nello stesso tempo una porzione di calce bruciata. Si possono prendere le seguenti proporzioni: su otto parti di cenere di legno una parte di calce bruciata: su quattro parti di potassa cinque parti di calce con una proporzionata quantità di cenere di legne: parti eguali di soda e di calce, con un'aggiunta di cenere di legne. L'aggiunta della cenere di legne serve in ambidue i casi per isminuzzolare la massa e favorirne la lisciviazione.

Onde eseguire la lisciva si pesta da sola la cenere delle legne, la potassa e la soda però in mescolanza colla cenere, la si passa per lo staccio, e se ne forma un mucchio. Si fa in questo un infossamento, e si pone nel medesimo la calce infranta in piccoli pezzi: la si bagna poscia con tant'acqua, quanta è necessaria onde estinguerla,

affinchè si sciolga in una polvere umida; per lo che si esige circa un terzo del suo peso di acqua. La si travaglia bene insieme colla cenere, dopo che ne è accaduto il suo spegnimento; se ne empie il tino, sul di cui fondo traforato deve essere posto uno strato di paglia alto tre pollici: si copre parimente la superficie della cenere con uno strato di paglia, e vi si versa sopra dell'acqua fino a che questa vi sopravanza per alcuni pollici.

La lisciva, che si è ottenuta col mezzo della prima liscivazione, contiene il 18 fino al 20 per cento di alcali e si chiama lisciva *ignea*. Non ne è però spogliata la cenere con una sola liscivazione, se ne eseguisce quindi una seconda, la quale contiene solo 4 a 5 centesimi di alcali: se ne fa finalmente una terza, la quale può essere impiegata alla liscivazione di una nuova massa.

Per convertire in sapone cento parti di sego è necessario che la lisciva contenga circa 0,55 d' alcali. Si fa bollire il sego, in principio con fuoco leggiere, poi rinforzato, col quarto (in peso) di lisciva ignea, finchè la massa diventi trasparente e glutinosa. In questo stato chiamasi dessa *sapone di colla*.

Si conosce se il *sapone di colla* ha la convenevole bontà da che continuando a bollirlo coll'aggiunta di lisciva fresca aumentasi la sua tenacità e densità. Levandone un saggio su di una spatola di legno vi forma alcune strisce aderenti a guisa di nastri. Se il sapone di colla ha queste qualità, dopo avere bollito per più ore, vi si aggiunge a poco a poco una lisciva più debole, e si continua a bollire fino a che ha acquistato la consistenza convenevole.

Si aggiunge allora a poco a poco, agitando continuamente, alla massa bollente del sale di cucina fino a che esaminatone un saggio abbia la consistenza della polenta cotta, e se ne separi tosto un fluido chiaro. Se si è aggiunta la conveniente quantità del sale, il sapone sta tutto superiormente, e sotto vi resta la lisciva chiara. Se vi si è aggiunto troppo sale, lo si conosce da che la massa ha l'apparenza granoso-grossolana, ed allora bisogna farla bollire con un fuoco rinforzato.

Essendosi fatta bollire ancora per un'ora dopo l'aggiunta del sale, si diminuisce il fuoco, e poscia si lascia bollire ancora a lenta ebollizione, senza smuoverla, per un'ora.

Si fa allora passare il sapone a traverso una tela, oppure ad uno staccio di crine, onde spogliarlo delle impurità: quindi lo si lascia stare in riposo fino a tanto che il liquido se ne sia tutto separato. Lo si rimette nella caldaja e si fa bollire ancora un poco, e vi si aggiunge di tempo in tempo un poco di lisciva.

In tal modo acquista il sapone una maggiore consistenza. Vi si aggiunge una nuova quantità di sale di cucina, e fino al punto che il sapone, estraendone un saggio dalla caldaja, si formi sul mestatojo in una massa solida, abbia un colore bianco, e se ne deponga una lisciva chiara. Si continua con una moderata ebollizione fino a che si formino sulla superficie del sapone delle bolle grandi, tenaci e splendenti; ed un saggio estrattone, comprimendolo col dito, non vi s'appicchi più, ma salti in piccoli pezzi e non dia più umidità. Si esigono per la prima e seconda insalatura, su cento libbre di sego, 36 libbre di sale di cucina.

Raffreddatosi il sapone se ne lascia sgocciolare la lisciva, si pone il sapone in forme spolverate di calce, il di cui fondo deve essere

pertugiato e coperto di tela. Raffreddatosi compiutamente lo si estrae, si taglia in tavole e lo si fa seccare in un luogo asciutto e bene aereato. Cento libbre di sego somministrano 200 libbre di sapone fresco, il cui peso dopo il seccamento diventa solo 140 a 130 libbre.

Nella formazione del sapone la potassa della lisciva si combina col sego e produce un sapone molle. Il sale di cucina invece si decompone colla medesima, il suo acido muriatico si combina colla potassa, la sua soda col sego, e forma con esso un sapone solido; imperocchè solamente la soda e la pinguedine formano un sapone duro.

La lisciva contiene il muriato di potassa che si è formato sotto le riferite circostanze. Contiene essa anche un poco di solfato di potassa, che si ritrovava nella cenere prima della lisciviazione, un poco di potassa e di soda libera, di cui la prima rimase in residuo, la seconda separossi dal sale di cucina. Contiene pure un poco di gelatina animale che ha preso dal sego.

Se si porta coll'evaporazione la lisciva rimanente a seccamento e la si arroventa, si ottiene il *flusso de' saponaj*, di cui si fa uso nelle fabbriche di allume per la precipitazione dell' allumina.

Si può far uso invece del sale di cucina del solfato di soda; in questo caso la lisciva rimanente conterrà non de' muriati, ma de' solfati.

Se si prepara subito al principio invece della lisciva di potassa, una lisciva di soda; si eseguisce l' ebollizione del sapone nel modo già descritto. In questo caso si otterrà anche senza l' insalatura un sapone solido. Si accostuma nondimeno di aggiungervi altresì il sale di cucina, ma in molto minore quantità. Questo sale non soffre, sotto le riferite circostanze, alcuna decomposizione: esso opera semplicemente per separare il sapone dalla lisciva.

*Richter* ha calcolato più tabelle dalle quali si può riconoscere la proporzione quantitativa fra le liscive di potassa, soda e le sostanze grasse da mescolarvisi, come pure la quantità del sale di cucina o del solfato di soda, che sono necessarj per decomporre il sapone formatosi colla potassa.

***TABELLA** sulla proporzione quantitativa della lisciva di potassa ed il peso della grascia.*

| La soluzione della potassa caustica nell' acqua della seguente gravità specifica | Della grascia da aggiungersi al 100 |
|---|---|
| 1,00 | 0 |
| 1,02 | 4 1/2 |
| 1,04 | 9 1/2 |
| 1,06 | 14 |
| 1,08 | 18 1/4 |
| 1,10 | 22 1/2 |
| 1,12 | 26 1/2 |
| 1,14 | 30 3/4 |
| 1,16 | 34 3/4 |
| 1,18 | 38 1/2 |
| 1,20 | 42 1/2 |
| 1,22 | 46 1/4 |
| 1,24 | 49 1/2 |
| 1,26 | 52 1/2 |
| 1,28 | 55 1/2 |
| 1,30 | 58 1/2 |
| 1,32 | 61 1/4 |
| 1,34 | 64 1/4 |
| 1,36 | 66 3/4 |
| 1,38 | 69 1/4 |
| 1,40 | 71 3/4 |
| 1,42 | 75 3/4 |
| 1,44 | 80 1/4 |
| 1,46 | 84 1/2 |
| 1,48 | 88 3/4 |
| 1,50 | 92 3/4 |
| 1,52 | 96 3/4 |
| 1,54 | 100 |
| 1,56 | 103 |
| 1,58 | 106 |

*TABELLA sulla proporzione quantitativa della lisciva di soda ed il peso della grascia.*

| La soluzione della soda caustica nell' acqua della seguente gravità specifica | Della grascia da aggiungersi per 100 |
|---|---|
| 1,00 | 0 |
| 1,02 | 6 |
| 1,04 | 12 |
| 1,06 | 17 1/2 |
| 1,08 | 22 3/4 |
| 1,10 | 28 |
| 1,12 | 35 |
| 1,14 | 38 |
| 1,16 | 43 3/4 |
| 1,18 | 49 1/2 |
| 1,20 | 55 1/2 |
| 1,22 | 61 1/4 |
| 1,24 | 67 |
| 1,26 | 72 1/2 |
| 1,28 | 78 1/4 |
| 1,30 | 83 1/2 |
| 1,32 | 89 |
| 1,34 | 94 |
| 1,36 | 98 1/4 |
| 1,38 | 102 1/4 |

*TABELLA sulla quantità del sal comune o del solfato di soda che si esige per la decomposizione del sapone formatosi colla potassa.*

| La soluzione della potassa pura nell'acqua esige, quando ha il seguente peso specifico | Del sale di cucina per 100 | Del solfato di soda per 100 quando è | |
|---|---|---|---|
| | | cristallizzato | efflorescente |
| 1,00 | 0 | 0 | 0 |
| 1,02 | 3 | 8 1/4 | 3 1/4 |
| 1,04 | 5 3/4 | 16 | 6 1/2 |
| 1,06 | 8 1/2 | 23 3/4 | 9 1/2 |
| 1,08 | 11 | 31 | 12 3/4 |
| 1,10 | 13 1/2 | 38 | 15 1/2 |
| 1,12 | 15 | 45 | 18 1/4 |
| 1,14 | 18 1/2 | 52 | 21 1/4 |
| 1,16 | 21 | 59 | 24 |
| 1,18 | 23 1/4 | 65 1/2 | 26 3/4 |
| 1,20 | 25 1/2 | 71 3/4 | 29 1/4 |
| 1,22 | 27 3/4 | 78 1/4 | 32 |
| 1,24 | 29 3/4 | 83 3/4 | 34 1/4 |
| 1,26 | 31 3/4 | 89 | 36 1/4 |
| 1,28 | 33 1/2 | 94 1/4 | 38 1/2 |
| 1,30 | 35 1/4 | 99 1/2 | 40 1/2 |
| 1,32 | 37 | 104 | 42 1/2 |
| 1,34 | 38 3/4 | 108 3/4 | 44 1/2 |
| 1,36 | 40 1/4 | 113 1/4 | 46 1/2 |
| 1,38 | 41 3/4 | 117 1/2 | 48 |
| 1,40 | 43 1/4 | 121 3/4 | 49 3/4 |
| 1,42 | 45 3/4 | 128 1/2 | 52 1/2 |
| 1,44 | 48 1/2 | 136 | 55 1/2 |
| 1,46 | 51 | 143 | 58 1/2 |
| 1,48 | 53 1/2 | 150 1/4 | 61 1/4 |
| 1,50 | 56 | 157 | 64 |
| 1,52 | 58 1/2 | 164 | 67 |
| 1,54 | 60 1/4 | 169 1/2 | 69 |
| 1,56 | 62 | 174 1/2 | 71 1/4 |
| 1,58 | 64 | 179 1/2 | 73 1/4 |

Invece del sego si può impiegare la grascia di porco, il burro, la grascia di cavallo, ecc. *Pelletier* ottenne dalla grascia di cavallo e dalla soda, e *Bouillon* da parti eguali di pinguedine di cavallo, d'olio di colsat e soda colla metà di lisciva concentrata di soda, un ottimo sapone.

I saponi di olio che sono in commercio col nome di sapone francese di Marsiglia, di Venezia, sono formati coll' olio d' oliva e colla soda. È però indifferente per la qualità de' saponi quale sorta d' olio d'oliva s'impieghi. Si distinguono tre sorta d' olio d'oliva: l'olio vergine che sorte dalle olive con una leggiere pressione, l' olio ordinario d'oliva che si ottiene con una pressione più forte e col sussidio dell' acqua calda; e l' olio spremuto dalla feccia col mezzo di una pressione fortissima, e questo contiene una rimarcabile quantità di mucilagine.

L'olio vergine, che non contiene quasi punto mucilagine, non produce cogli alcali un sapone durevole; ma l'olio se ne separa e presenta un magma saponoso nel quale predomina l'olio. Anche la terza specie di olio dà un sapone di cattiva qualità: si deve quindi far uso della seconda specie, ossia dell'olio d'oliva ordinario, onde fabbricarne il sapone. Si procede come si è detto superiormente, ma se ne comincia l'ebollizione con una lisciva debole, e la si termina con una più forte. Formatosi il sapone, basta un'oncia di sal comune per ogni libbra d'olio.

Si prepara il sapone d'olio anche nella seguente maniera. S'impiegano 600 parti di olio e 500 parti di soda di buona qualità, come la si ha nel commercio, e 125 parti di calce. Si riscalda sul principio debolmente la lisciva in una caldaja, vi si aggiunge a poco a poco l'olio e si fa bollire la mescolanza. Ambedue le sostanze si combinano tosto e si forma un'emulsione. Si deve ora regolare con cautela il fuoco, onde prevenire il bruciamento della massa.

Si procede coll'aggiungere la lisciva debole e l'olio in piccole porzioni: e si ha cura che la massa sia smossa bene, non si trovi punto lisciva al fondo della caldaja e che non galleggi alla superficie dell'olio.

Allorchè si è versato in questo modo nella caldaja tutto l'olio che si vuole cambiare in sapone, vi si aggiunge a poco a poco della lisciva forte, la quale satura l'olio e converte l'emulsione saponosa, in cui trovasi un eccesso d'olio, in sapone effettivo. Questo si separa ora di più dalla lisciva e galleggia sulla superficie.

Nello stato in cui si trova ora la lisciva, non è essa più atta alla formazione del sapone. Vi si trovano semplicemente sali neutri, carbonato di soda con eccesso di base, ed una piccola porzione di soda caustica che non è entrata in combinazione.

Ora si lascia che il fuoco cessi, se ne estrae la lisciva col mezzo di un tubo praticato al fondo della caldaja; in modo che il sapone resta quasi solo all'indietro.

Si versa allora nella caldaja nuova lisciva caustica concentrata, si rinnova il fuoco e vi si aggiunge una quantità di lisciva maggiore di quella che è necessaria alla saturazione dell'olio. Si fa bollire la massa, ond'essere certi che la saturazione è accaduta; e si continua col bollire fino a tanto che la lisciva acquisti il peso specifico di 1,150 fino ad 1,200.

Il sapone ha in questo stato un colore azzurro fosco che passa nel nero e contiene solo il 16 per cento d'acqua.

Il suo colore proviene da che l'olio si combina coll'allumina e col solfuro idrogenato di ossido di ferro (che si produce nel tempo della formazione dell'emulsione e si combina col sapone), e si scioglie nel sapone.

L'allumina proviene dai fornelli nei quali si è preparata la soda, e che è passata nella lisciva.

L'idrogeno solforato deriva dalla soda idrogeno–solforata che si ritrova nella lisciva, e che è posta in libertà nel mentre accade la combinazione dell'olio colla lisciva.

L'ossido di ferro ritrovasi parimente nei materiali stati impiegati, e viene sciolto dalla soda idrogeno–solforata.

Se le liscive non contengono una sufficiente quantità di ossido di

ferro, affinchè il sapone che contiene l'allumina diventi di un bel colore azzurro, ve se ne aggiunge la necessaria quantità, versando nella caldaja una soluzione di vitriuolo di ferro; ma dopo che è accaduta la combinazione dell'olio col sapone.

Sembra che in tutti i casi l'olio si combini quasi all'istante coll'allumina e coll'ossido di ferro, e che ne risulti quindi un sapone contenente allumina e ferro, di colore giallo, e che solo pel calorico dell'ebollizione diventi di un colore azzurro fosco.

Col sapone così formatosi si prepara il sapone *bianco* ed il *marmorato*.

Se si vuole avere il sapone bianco lo si stempra a poco a poco nella lisciva debole, vi s'impiega un calorico moderato, si copre la caldaja e si lascia che la massa se ne separi.

Il sapone di colore nericcio contenente l'allumina ed il ferro, il quale a questa temperatura non è solubile nel sapone, si separa e cade al fondo della caldaja.

Se ne leva il sapone che sta superiormente, il quale è perfettamente bianco e lo si versa in forme.

Questo sapone, che in commercio è conosciuto sotto il nome di *sapone in tavolette*, contiene ordinariamente in 100 parti:

| | |
|---|---|
| Soda | 4,6 |
| Olio | 50,2 |
| Acqua | 45,2 |
| | 100,0 |

Essendo esso privo in questo stato di sostanze straniere, lo si preferisce al sapone *marmorato* per la sua pulitura delle biancherie fine.

Si prepara il sapone marmorato nella seguente maniera. — Si aggiunge tant' acqua al sapone azzurro nero, che come si è già rimarcato contiene il 16 per cento d'acqua, affinchè la materia colorante si separi dalla massa bianca, e si possa combinare in più o meno forti vene in modo che si formi sul fondo bianco un *marmoramento*.

Anche questo processo si fonda sulla minore solubilità del sapone contenente allumina e ferro ad una temperatura più bassa.

Le parti componenti del sapone marmorato ordinario in 100 parti sono:

| | |
|---|---|
| Soda | 6 |
| Olio | 64 |
| Acqua | 30 |
| | 100 |

Questa specie di sapone è sempre più dura e più costante nelle sue proporzioni del sapone bianco.

Il processo per ottenere la di lui apparenza marmorata pone il fabbricatore nella necessità di non aumentare la quantità dell' acqua ad arbitrio: perchè altramente irebbe a vuoto il suo intento.

Si può invece aggiungere al sapone bianco tant' acqua, quanta se ne vuole: anzi è desso tanto più bianco, quanto più grande è la tenuta d'acqua.

( V. *Thenard*, *Traité élémentaire de chimie*, tom. III, p. 205 e seg. ).

Si fa pure un sapone marmorato coll' ossido di manganese e di ferro.

Si prepara il sapone verde nero colla lisciva di potassa e coll' olio di canape, di lino, di colsat, di pesce, ecc. Si comincia l' ebollizione con una lisciva debole, e si termina colla lisciva più concentrata. Quando il sapone è formato, si fa bollire ad un fuoco lento fino a che 100 libbre di sapone ritengano ancora 30 parti di acqua per 100: vi si aggiungono poscia alcuni pezzi di sapone di sego, il quale si divide in tutta la massa.

Nella preparazione del sapone molle o verde, ecc. si ha un intento che è affatto diverso da quello che si ha nel fabbricare il sapone duro. In risguardo a quest' ultimo si ha sempre di mira dal principio alla fine del processo di separare il sapone formatosi dalla lisciva: in quanto al sapone molle si lascia invece che esso rimanga sciolto nella lisciva. Quest' ultima contiene sempre una quantità di potassa maggiore di quella che è necessaria alla saturazione dell' olio. — Si può considerare come un sapone perfettamente fatto quello che è sciolto in una lisciva alcalina.

Le di lui parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Potassa caustica . . . . | 9,5 |
| Olio . . . . . . . . . | 44,0 |
| Acqua . . . . . . . . . | 46,5 |
| | 100,0 |

Il sapone ben fatto si deve sciogliere nell' acqua pura e nell' alcool. Tutti gli acidi ed anche l' acido carbonico lo decompongono; imperocchè essi hanno per l' alcali un' affinità più prossima dell' olio. L' olio separatone è però alterato nella natura sua, e si scioglie ora affatto od in parte nell' alcool. Le combinazioni degli acidi coi principj con cui essi non sono molto affioi, come per es. cogli alcali fissi, decompongono parimente il sapone. Anche altre, come per es. il gesso sciolto nell' acqua, decompongono col mezzo di un' affinità doppia il sapone. Laonde si rimarca che alcune acque (le acque dette *crude*) che contengono il gesso ed altri sali a base terrea, oppure sali metallici decompongono il sapone, e quindi sono improprie al lavamento.

In conseguenza di un' analisi eseguitasi da *Darcet*, *Lelièvre* e *Pelletier*, contiene il sapone d' olio la seguente proporzione delle parti componenti:

| | |
|---|---|
| Olio . . . . . . . . . | 60,94 |
| Soda . . . . . . . . . | 8,56 |
| Acqua . . . . . . . . | 30,50 |
| | 100,00 |

S' impiegano molti mezzi per falsificare il sapone e vi si aggiungono sostanze che ne aumentano, è vero, il peso, ma non la sua tenuta. Si fa uso specialmente dell' acqua: può essere questa aggiunta al sapone (segnatamente a quello fatto col sego) in rimarcabile quantità, senza che perciò ne soffra la sua consistenza. Quest' inganno si scopre facilmente, tenendo esposto per qualche tempo il sapone all' aria. L' acqua svapora, e dalla perdita del peso che accade nel sapone, si trova la quantità dell' acqua.

I saponaj onde impedire che il sapone, essendo conservato per molto tempo, perda la sua acqua, lo pongono in una soluzione di sale di cucina. Questa non scioglie il sapone, ed impedisce da un altro lato lo svaporamento dell'acqua, e mantiene, anzi aumenta il di lui peso. *Darcet, Lelièvre* e *Pelletier* presero due pezzi di sapone di egual peso che erano stati falsificati nell'indicata maniera, posero l'uno in un luogo secco, esposto all'aria, l'altro in una lisciva satura di sal comune. Scorso un mese il pezzo restato esposto all'aria perdette 0,56 del suo peso, l'altro ne acquistò 0,10.

I saponaj d'Inghilterra aggiungono al sapone, onde venderlo più a buon mercato, una rimarcabile quantità di resina: il sapone acquista da questa mescolanza un colore giallo.

*Alkin* dà nel suo *Dizionario di chimica*, all'art. SOPE, la seguente proporzione delle parti componenti, di cui si fa uso in Inghilterra, onde fabbricare un buon sapone giallo.

Si prendono 25 centinaj di sego, 4 1/2 cent. di olio, 7 cent. di resina, 18 cent. di barilla e 10 cent. del noto prodotto della cenere nera (è questo il residuo salino che si ottiene col mezzo dello svaporamento e della calcinazione della lisciva rimasta coll'ebollizione del sapone), e vi si aggiunge anche una piccola quantità di olio di palma.

Questa proporzione dà circa 64 cent. di sapone.

In Inghilterra si è trovato l'arte di fare il sapone coi pesci. Si tagliano i pesci in più pezzi, e si agitano nell'acqua fredda fino a tanto che tutte le parti sanguigne se ne siano separate. Allora si gettano i pezzi in una lisciva vegetabile fresca, caustica, bollente, che abbia l'ordinaria forza per la saponizzazione. La quantità di questa lisciva deve regolarsi con quella del pesce tagliuzzato, cioè come 6 a 10. Si getta a poco a poco il pesce nella lisciva, e quindi lo si fa bollire fino a tanto che ne sia compiutamente disciolto. Si conosce la compiuta soluzione, quando questa ne è così satura, che non ne sciolga più nulla. Ora si rinforza il fuoco e si versa dell'olio di pesce nella caldaja, al peso di circa 1/8 di quello del pesce. Si fa bollire per circa un'ora quert'olio col pesce, prima che tutta la massa sia affatto mescolata, vi si aggiunge della trementina comune del peso di 1/16 della restante massa, per cui questa perde l'odore di pesce. Se si vuol darle pure un colore piacevole, vi si versa dell'olio di palma del peso di 1/36. Si distende quindi su di una tavola la massa alla densità di circa 3 pollici, la si tiene in un luogo fresco, e per due o tre giorni giornalmente la si rivolta due volte.

Se si vuol fare il sapone duro di pesce, si versa l'olio di pesce nella suddetta soluzione del pesce nella lisciva. Dopo l'ebollizione fino alla compiuta mescolanza, si lascia che la massa si raffreddi: vi si versa una lisciva caustica con un poco di resina (nella proporzione a quella di 6 a 20): si fa bollire di nuovo per un'ora, vi si versa della lisciva già stata impiegata, nella proporzione di 2 a 25: si esaurisce coll'ebollizione di nuovo la forza di questa lisciva: la si lascia gocciolare e vi si versa della lisciva fresca di soda caustica nella proporzione di 6 a 25. Si ottiene allora dopo qualche ebollizione un sapone duro che si versa nelle forme e si taglia nella maniera ordinaria.

*Crooks* ha impiegato le ossa di ogni specie di animali onde fare il sapone. Egli fa in polvere le ossa, vi aggiunge 1/8 di grascia o di olio, e fa bollire come si pratica pel sapone ordinario. Ha fatto pure

in sapone la farina, il riso, l'amido delle patate. Ha impiegato parimente invece della potassa o della soda l'ammoniaca. Egli prese in parte l'ammoniaca, come si trova nell'orina, in parte fece caustica l'orina, e ne separò l'ammoniaca col mezzo della calce, prendendo una parte di calce viva contro otto parti di orina.

*Curandeau* ha fatto la scoperta che gli olj ossidabili o già ossidati danno i migliori saponi; che in conseguenza l'ossigeno ha molta influenza sulla formazione del sapone, e che il contatto dell'aria atmosferica deve facilitare molto la di lui formazione. Egli trasformò i saponi semiformati in compiuti combinandovi a poco a poco invece della soda caustica, la lisciva del carbonato di soda. Tentò l'ossidazione degli olj col mezzo di un rapido movimento, e di promuoverla girando un pezzo di tela rapidamente ed in forma circolare per la caldaja in cui trovavasi la massa del sapone.

*D'Arcet*, *Lelièvre* e *Pelletier* pubblicarono il seguente processo per fare il sapone senza fuoco. Si prende un vaso non profondo di pietra o di legno, nel quale si pratica un foro che si fodera di ferro; ed in questo si gira uno strumento fatto a guisa di frullo che vi travaglia a diritta ed a sinistra come un trapano. Si versano nel vaso sei libbre di olio d'oliva, poscia mezza misura o tre libbre di lisciva a 8 gradi, composta di soda e calce, e si agita coll'indicato strumento per un quarto d'ora: vi si aggiunge di nuovo 1 1/2 misura di lisciva a 18 gradi, e si frulla per un'ora. Poscia si versano sopra questa mescolanza altre tre libbre di lisciva ai 18 gradi, e si agita fino a tanto che la materia si sia rappresa in una pasta piuttosto solida. Si lascia allora in riposo per due a tre ore prima di levarla dal vaso: quindi la s'impasta fortemente in un altro vaso piano con un pestello, e la si divide nelle forme. Dopo alcuni giorni il sapone è bastevolmente solido. Lo si fa compiutamente seccare su tavole. Scorse cinque a sei settimane è atto ad essere impiegato.

L'uso del sapone per purificare le stoffe rende necessario che esso contenga un eccesso di alcali. Se si avvicina troppo allo stato neutro, non serve più a tale intento. Dovendosi poi trovare l'alcali nel sapone in istato caustico, perde esso quindi, con un eccesso di potassa, quella qualità, perchè si combina coll'acido carbonico dell'atmosfera. Gli si può togliere questo difetto sciogliendo il sapone per l'uso in una lisciva debole.

*Chaptal* ha proposto di far uso de' cenci di lana, onde fabbricare il sapone. Essi si sciolgono compiutamente nelle liscive caustiche alcaline, formano con esse una pasta verdiccia saponosa, che può rimpiazzare il sapone per sodare i panni e per molti altri usi.

*Chevreul* ha esaminato con maggiore esattezza, di quello che si è fatto pria, i cambiamenti che soffre la grascia nelle sue combinazioni coll'alcali. Egli ha descritto in otto Memorie i corpi grassi e le loro combinazioni come pure le modificazioni che soffrono.

Molto si è già detto in questo risguardo all'art. Grascia, p. 20 e seg.

*Colin* ha fatto molte osservazioni sulla preparazione del sapone duro (V. gli *Annales de chimie et physique*, septembre, 1816). Noi non esponiamo qui che i risultamenti da esso ottenuti.

La contemporanea azione dell'aria e del vapore acqueo sull'olio, gli toglie l'odore, lo scolora, lo rende atto alla saponizzazione, e produce il rimarcabile fenomeno, che ha luogo una separazione fra quella

sostanza che è atta in alto grado alla formazione del sapone, ed un'altra che è atta in molto minor grado a tale effetto.

Affinchè possa accadere questa separazione vi si esige il trattamento o coll'acido solforico, oppure la diminuzione della temperatura.

Si ottiene la parte fluida dell'olio col mezzo di una saponizzazione ben condotta.

Alla formazione del sapone è indispensabile l'acqua.

Il sale di cucina è preferibile, per fare il sapone, alla soda del commercio, perchè gli dà una durezza molto maggiore.

Se si aumenta la quantità dell'alcali, si produce danno alla bianchezza del sapone.

La calce è un ingrediente molto importante nella formazione del sapone.

I sali, la di cui base sia la soda, decompongono tutti i saponi che contengono un'altra base.

Si può ottenere da ogni specie di olio un sapone sufficientemente duro e buono per lavare.

I saponi migliori e più fini, che sono anche i più durevoli e che meno si alterano, sono quelli che sono fatti con olj che non furono pria esposti all'azione di una sostanza ponderabile.

I saponi destinati ad uso interno, ossia i così detti *saponi medicinali* sono fatti nella seguente maniera. — Si combinano due parti di olio fresco d'oliva, oppure di mandorle dolci con una lisciva di soda caustica del peso specifico di 1,33, agitando continuamente e con uniformità a freddo fino a che cominci il condensamento, e si lascia che il sapone diventi solido in un vaso piano di legno, coperto di carta; e poscia lo si fa seccare all'aria.

I saponi terrei si distinguono essenzialmente dagli alcalini. Essi sono insolubili nell'acqua, e non possono essere impiegati per purificare le stoffe. Si compongono mescolando una soluzione di sapone ordinario con quella di un sale terreo. In questo caso l'acido del sale si combina coll'alcali del sapone, mentre l'olio si unisce alla terra, e ne viene quindi formato un sapone terreo.

Si ottiene il sapone di allumina, mescolando una soluzione di allumina con una soluzione ordinaria di sapone. Esso è una sostanza molle, pieghevole, e quando è secco perde la sua flessibilità e coesione. È insolubile nell'acqua, nell'alcool e nell'olio. Si fonde facilmente al calorico e si cambia in una massa gialla di una bella trasparenza.

Si prepara il sapone di calce, versando l'acqua di calce in una soluzione di sapone ordinario. Non si scioglie nè nell'acqua, nè nell'alcool. I carbonati alcalini fissi lo decompongono col mezzo dell'affinità doppia. Non si fonde che ad un'alta temperatura.

I saponi di barite e di stronziana convengono quasi affatto, per le loro proprietà, col sapone di calce.

Si fabbrica il sapone di magnesia, mescolando una soluzione di solfato di magnesia con una soluzione di sapone. È questo sapone sommamente bianco; è grasso al tatto, si secca difficilmente, e conserva, dopo il seccamento, il colore bianco. Esso è insolubile nell'acqua, anche quando è bollente. L'alcool e gli olj grassi lo sciolgono in rimarcabile quantità. Un'aggiunta di acqua rende latticinosa la sua soluzione nell'alcool. Si fonde ad un calorico moderato, in conseguenza

della fusione forma esso una massa trasparente giallo-pallida e molto frangibile.

( V. *Berthollet*, *Mém. de l'Acad. des Sciences*, 1780, p. 1 e seg. — *Thouvenel*, *Eaux minérales de Contrexeville* à Nancy, 1778, p. 86).

Si ottengono i saponi metallici colla mescolanza di una soluzione di sapone ordinario con una soluzione di sale metallico. *Berthollet* ( op. cit. ) è il solo che finora sissi occupato dell' esame loro.

Il sapone di piombo si ha mescolando una soluzione di acetato di piombo con una soluzione di sapone. Esso è bianco, tenace e si appicca molto saldamente, quando lo si riscalda. Se lo si fonde diventa trasparente, ed acquista, ad un calorico rinforzato, un colore giallo debole.

Onde fabbricare il sapone di ferro s' impiega il solfato di ferro. Esso ha un colore rossiccio bruno, è tenace e si fonde facilmente. Se lo si stende sul legno, vi penetra e si secca. Si scioglie facilmente negli olj, e specialmente in quello di trementina. *Berthollet* lo raccomanda per vernice.

Si ottiene il sapone d' oro col mezzo del muriato d' oro. Sul principio è bianco ed ha la consistenza della crema. A poco a poco passa il suo colore in rosso porporino sporco, e si appicca sì fortemente alla pelle, che è difficile il dissiparne l' impressione.

Si prepara il sapone di cobalto mescolando una soluzione di cobalto nell' acido nitrico con una soluzione di sapone: esso ha un colore bigio sporco di piombo, e si secca difficilmente. *Berthollet* fece l' osservazione che verso la fine della precipitazione ne va al fondo una massa coagulata, verde, in piccola quantità, la quale ha una solidità maggiore del sapone di cobalto. Egli suppone che una porzione di niccolo, che si ritrovi mescolato col cobalto, possa fare che si produca il sapone di niccolo.

Onde avere il sapone di rame s' impiega il solfato di rame. Esso ha un colore verde, è al tatto come una resina, e diventa secco e frangibile. L' alcool caldo rende più carico il suo colore, ne scioglie però appena un poco. L'etere lo scioglie, lo fa fluido e gli dà un colore più carico e più bello. Si scioglie facilmente negli olj, e comunica loro un bel colore verde.

Si ottiene il sapone di manganese col mezzo del solfato di manganese. Sul principio è desso bianco, acquista però all' aria un colore rosso che proviene dall' avere assorbito dell' ossigeno. Si secca in breve tempo in una massa dura e frangibile, e colla fusione acquista un colore bruno nero.

Mescolando una soluzione di sublimato corrosivo con una soluzione di sapone, ne precipita a poco a poco dal fluido latticinoso il sapone di mercurio. Questo sapone è vischioso, si secca difficilmente, perde all' aria il suo colore bianco, e diventa, al contatto dell' aria e particolarmente del sole o del calorico, d'un bigio carico. Si scioglie facilmente nell' olio, ma solo in piccola quantità nell' alcool. Se lo si riscalda, diventa molle e fluido.

Si ha il sapone d' argento col mezzo del nitrato d' argento. Esso è sul principio bianco, diventa però rossiccio col restare esposto all' aria. Colla fusione si copre la di lui superficie con de' colori iridescenti, molto splendenti: sotto la superficie è desso nero.

Si ottiene il sapone di zinco, mescolando una soluzione di solfato

di zinco con una soluzione di sapone. Esso ha un colore bianco che si avvicina al giallo, si secca rapidamente e ne diventa sbricciolabile.

Mescolando una soluzione di stagno nell'acido nitro-muriatico con una soluzione di sapone, se ne ha il sapone di stagno. Esso non si fonde al fuoco, ma ne è decomposto.

Si è già detto all' art. OLJ GRASSI, p. 213 e seg. dei saponi acidi. (V. *Senebier*, *Expériences propres à faire connaître les procédés les plus convenables pour fabriquer le savon* nelle *Mémoires de Turin*, tom. II, p. 107. — *L'art du savonnier par du Hamel de Monceau*; Paris, 1774. — *S. G. Gmelin*, *Reise durch Russland*, ecc. tom. II; Petersburg, 1774, 4.°, p. 143 e seg. — *Bereitung der Tartarischen seife*. — *Repertory of Arts and Manufactures*, ecc. vol. IV; London, 1796, 8.°, p. 168, vol. IX, 1798, p. 87 e seg. — *S. F. Hermstädt*, *die Wissenschaft des Seifensiedens, oder chemische Grundsätze der Kunst* alle *Arten Seife zu fabriciren*; Berlin, 1808, 8.° — *I. H. B. Brükner*, *die Kunst die Seifen*, *besonders die Talgseifen mit beträchtlicher Kostensparniss zu bereiten*, ecc. Bresslau, 1811, 8.° — *Chaptal*, *Chimie appliquée aux arts*, tom. IV, p. 334. — *Richter*, *über die neueren Gegenst. der Chem.* fasc. 5, p. 38 e seg. ).

SARCOCOLLA. *Sarcocolla*. — Si pretende che la sarcocolla trasudi da una pianta che cresce nell'Affrica settentrionale che ha il nome di *Penæa sarcocolla*. — Sono esposti però nei *Thomson's Annals of Philosophy* ( vol. I, p. 218 ) de' dubbj ben fondati, che la sarcocolla trasudi dalla suddetta pianta. Vi si osserva che *Thunberg* descrisse nei *Schriften der Berliner Naturforschenden Gesellschaft* del 1807 (p. 121 e seg. ) le diverse specie della *Penæa* che sono dieci e trovansi tutte al capo di Buona Speranza; e che la *Penæa sarcocolla* cresce, secondo egli riferisce, specialmente sui monti dell' Olanda degli Ottentotti, ed in que' distretti alla parte occidentale bassa del monte del Diavolo.

*Thunberg*, che vide queste piante nel luogo nativo, rimarca espressamente, che in questo paese non si raccoglie nè sarcocolla, nè in generale si conosce questo prodotto.

Si ha la sarcocolla dai porti del golfo arabico, ed è in grani di differenti grossezze. Questi grani sono aggrinzati e fragili, ed il loro odore ha qualche analogia coi semi dell' anice: il sapor loro però è dolcigno, nauseoso, amaro. Vi si distinguono quattro differenti sostanze, la prima è la sarcocolla pura, che è la più abbondante, facendo essa circa 0,8 della totalità, la seconda consiste in piccole fibre legnose, ed in una sostanza gialliccia sbiadata; la terza è una materia di un bruno rossiccio di una natura terrea. Non si distingue la quarta, se non dopo avere disciolto nell' alcool e nell'acqua la sarcocolla: allora essa si presenta nello stato di una massa tremante, gelatinosa.

La sarcocolla pura è quasi egualmente solubile nell' acqua, come nell' alcool: la dissoluzione è di un colore giallo. La dissoluzione nell' acqua ha l'apparenza di una mucilagine, e se ne può servire pei medesimi usi.

La sarcocolla non è suscettibile di cristallizzarsi. Quando la si riscalda s'ammolla, ma non si fonde. Essa esala un odore di zucchero bruciato. Ad un' alta temperatura s'annera e prende la consistenza del catrame, spargendo dei vapori bianchi, pesanti e di un odore acre. Ad un fuoco violento brucia, senza lasciare quasi residuo.

*Thomson* onde determinare più in dettaglio le proprietà della sarcocolla ne disciolse tre gramme in 155 centimetri cubici di acqua. La dissoluzione era leggiermente colorata in bruno, ed aveva un sapore simile a quello di una decozione di regolizia: non era punto glutinosa, e non si sarebbe potuto impiegare come una gomma per attaccare insieme de' pezzi di carta, ecc.

Gli effetti dei reattivi su questa dissoluzione furono:

| | |
|---|---|
| Infusione di noci di galla . . | Un leggiere precipitato |
| Tintura di noci di galla . . | Un precipitato abbondante d'un giallo leggiere: il liquore diventò scolorato |
| Acido gallico . . . . . . . | Nessun cangiamento |
| Idrocianato di potassa. . . . | Come sopra |
| Acido nitrico. . . . . . . | Precipitato bianco con qualche effervescenza |
| Acido solforico . . . . . . | Si colorò in nero carico |
| Potassa . . . . . . . . . | Si colorò in verde |
| Carbonato d' ammoniaca . . . | Come sopra |
| Acqua di calce . . . . . . | Come sopra |
| Acqua di stronziana . . . . | Come sopra |
| Potassa siliciata . . . . . . | Si colorò in verde: senza precipitato |
| Ossalato d' ammoniaca. . . . | Diventò leggiermente opalina |
| Solfato d'allumina . . . . . | Nessun cangiamento |
| Idroclorato di magnesia . . . | Come sopra |
| Solfato di ferro . . . . . . | Il colore diventò più carico e più opaco. Dopo alcune ore si formò un precipitato |
| Nitrato di piombo . . . . . | Nessun cangiamento |
| Acetato di piombo . . . . . | Diventò latticinosa |
| Sotto-acetato di piombo . . . | Precipitato bianco, abbondante |
| Percloruro di mercurio . . . | Nessun cangiamento |
| Nitrato d' argento . . . . . | Come sopra |
| Solfato di zinco . . . . . . | Come sopra |
| Solfato di rame . . . . . . | Come sopra |
| Idroclorato d' oro . . . . . | Un leggiere precipitato. |

La proprietà la più rimarcabile della sarcocolla in questa tabella, si è d' essere precipitata dal concino: questa proprietà la distingue dalla gomma e dalla mucilagine.

Ordinariamente però la sarcocolla viene classificata fra le gommoresine.

SATURAZIONE. *Saturatio.* — Noi osserviamo nell' azione de' corpi gli uni sugli altri, che la maggior parte non si combinano in ogni proporzione col corpo che gli si presenta, ma che vi sono alcuni limiti fissati nella combinazione. Una volta uniti in questa proporzione, l' uno de' corpi non può più combinarsi con una nuova quantità dell'altro, a meno che un cangiamento di temperatura od altre circostanze non vi producano qualche modificazione. Si osserva questo fenomeno in diverse operazioni chimiche e particolarmente nelle dissoluzioni. L' acqua ad una data temperatura, può discioglierė una determinata

quantità di sale marino: caricata una volta di questa massa salina, la sua forza dissolvente è esaurita. L'acqua non ne discioglie più, e dicesi che l'*acqua è saturata di sale*, quando l'affinità fra l'acqua ed il sale trovano un equilibrio nella coesione delle loro molecole.

Per tal modo la coesione del corpo disciolto produce alcuni limiti determinati per la sua combinazione con un altro corpo: l'elasticità presenta il medesimo risultamento. Una quantità d'acqua assorbe una determinata quantità di gas acido carbonico: caricatasi una volta l'acqua fino a questo punto, una corrente di gas la traverserebbe senza discioglievisi. Succede la saturazione nel caso in cui l'elasticità del gas fa equilibrio all'affinità che esiste fra l'acqua ed il gas.

Nei due citati casi la saturazione è prodotta da due cause opposte: nell'uno de' casi succede al momento in cui la coesione dell'uno de' corpi è in equilibrio coll'affinità dell'altra sostanza: essa si spiega nell'altro, dal momento in cui la ripulsione delle molecole di uno de' corpi non può più essere vinta dalla forza attraente dell'altro. Bisogna dunque impiegare metodi affatto differenti per vincere l'una o l'altra di queste forze e per rendere atto il dissolvente a disciogliere una maggiore quantità del corpo. Per diminuire la coesione, bisogna impiegare il calorico: per questo aumento di temperatura, il liquido discioglierà una maggiore quantità di sostanza. Dall'altro canto la bassa temperatura, la quale diminuisce l'espansibilità de' fluidi elastici, rende atto il dissolvente ad assorbire una maggior quantità di gas. Nondimeno l'elevazione, come anche l'abbassamento di temperatura hanno i loro limiti. Se da un lato si trasforma il dissolvente in vapore, oppure lo si fa passare allo stato solido, l'azione diventa nulla.

Nel senso da noi riportato sonvi alcune sostanze, l'una della quali non avrà la facoltà di saturare l'altra. L'acqua può combinarsi con una quantità qualunque d'acido solforico, di acido muriatico e di alcool: quasi tutti i metalli possono unirsi in ogni proporzione ad altre sostanze metalliche.

La saturazione succede tosto che l'equilibrio si manifesta fra le forze reciproche, e nel momento che la sostanza *A* rifiuta di combinarsi con una parte di *B*. Dietro questo principio non bisogna confonderla colla neutralità (V. l'art. NEUTRALITA'), la quale nasce quando le proprietà dell'uno de' corpi sono distrutte da quelle dell'altro. Nel tartrato di potassa, che non è nè acido, nè alcalino, vi sarà una perfetta neutralità; nondimeno la potassa può combinarsi con una maggiore quantità d'acido tartarico, e formasi il tartrato acidulo di potassa.

*Berthollet* impiega in un senso affatto differente il vocabolo *saturazione*. Se due, tre o più sostanze mutuamente agiscono le une sulle altre, l'azione non dura sempre: giunge un momento, in cui è terminato tutto ciò che in questa circostanza ha potuto agire; in cui non havvi più nè decomposizione, nè combinazione. È in questo caso che, secondo *Berthollet*, succede la *saturazione*.

La *saturazione*, presa in questo senso, differisce molto da ciò che abbiamo detto. Secondo questo principio la saturazione non avrebbe nulla di assoluto e d'invariabile; essa dipende intieramente dalle circostanze individuali, dalle proporzioni e dalle forze che agiscono in una operazione chimica, e variano tosto che queste subiscono qualche cangiamento. La saturazione avviene dunque ogni volta che due corpi si saranno uniformemente penetrati ed uniti, cioè ogni volta che la

combinazione è diventata omogenea: oppure la saturazione è lo stato in cui la proporzione delle masse chimiche, le quali scambievolmente agiscono, sono le stesse in tutte le parti del composto.

*Berthollet* chiama *grado di saturazione* la determinata proporzione delle masse chimiche, le quali scambievolmente agiscono le une sulle altre in un composto. Dietro questo principio, due composti possono avere gradi eguali di saturazione, se è eguale la proporzione delle loro masse chimiche.

L'idea che *Berthollet* ha dato della saturazione è contraria all'etimologia e a tutto ciò che i chimici hanno compreso con questo vocabolo. Quando si gettano due dramme di calce in due libbre di acido muriatico, la terra ne resta disciolta. In questo caso agisce tutto ciò che può avere azione in queste circostanze; le forze reciproche sono eguali, e la proporzione è eguale in tutte le parti del composto. L'acido non può più nulla disciogliere, poichè non vi è più calce; ma non si può dire che l'acido sia saturato, o che non sia capace di prendere una maggiore quantità di calce.

In questo caso l'azione e la reazione sono eguali. In generale sembra che il teorema di *Newton* per le forze meccaniche, *che l'azione e la reazione sono sempre fra esse eguali*, sia applicabile alle forze chimiche.

Del resto l'azione e la reazione possono essere eguali, senza che ne nasca l'equilibrio. La saturazione esige l'equilibrio delle forze.

Acciocchè le forze meccaniche siano in equilibrio fa d'uopo che gli atomi delle forze siano eguali. Dietro l'analogia si potrebbe considerare la coesione e l'elasticità del corpo da disciogliersi come *peso* o *resistenza*, ed il dissolvente come *forza* o *potenza*. Per ispingere anche più lungi il paragone, si potrebbe considerare la liquidità del dissolvente, come una macchina che facilita l'azione sul peso. Nei casi in cui l'affinità del dissolvente non può vincere la coesione o l'elasticità del corpo da disciogliersi, ne nasce l'equilibrio fra la forza ed il peso, ovvero la dissoluzione è saturata.

*Berthollet* non considera la parola *saturazione* nel senso che aveva sulle prime adottato: ciò che lo prova è il seguente passo della *Statica chimica* (parte prima, p. 45): *quando un liquido è saturato d'una sostanza solida, che esso ha disciolta, cioè quando la sua azione indebolita dalla saturazione non può più vincere la forza di coesione che unisce le parti del solido, allora l'azione reciproca di tutte le parti attualmente liquide compone una sostanza omogenea*, ecc.

*Gay-Lussac* annunzia che paragonando la gravità specifica dei corpi colla loro capacità di saturazione, credette riscontrarvi questo principio: *che quanto più un corpo ha di gravità specifica, tanto meno ha capacità di saturazione*. Egli ha eziandio riconosciuto, che nelle combinazioni degli acidi cogli alcali, le loro capacità sono indipendenti dalla quantità di ossigeno che contengono, ma non ne riferisce i fatti che possono porre fuori di dubbio quest'asserzione (V. le *Mémoires de la Société d'Arcueil*, p. 379).

SCAMMONEA. *Scammonium.* — La scammonea è il sugo condensato della radice del *convolvulus scammonia*, pianta che cresce nella Siria, e di cui *Russel* ha dato la prima descrizione esatta (1). Il sugo

(1) V. Il ristretto della sua descrizione fattosi da *Levis* ed inserito nella *Neumann's Chemistry*, p. 303.

ne è latticinoso quando lo si raccoglie, s'indura poi restando all'aria. Il suo colore è bigio carico o nero: il suo odore è speciale e nauseoso, ed il sapore amaro ed acre. Questa sostanza forma coll'acqua un liquido opaco, verdiccio. L'alcool la discioglie in maggiore quantità. Essa è ordinariamente mescolata col sugo spremuto dalla radice, e frequentemente anche con altre impurità che ne alterano l'apparenza. Il suo peso specifico è, secondo *Brisson*, di 1,235. *Vogel* e *Bouillon-Lagrange* (1) hanno fatto l'analisi di due varietà di scammonea, l'una proveniente da Aleppo e l'altra da Smirne. La scammonea d'Aleppo è composta di:

| | |
|---|---|
| Resina . . . . . . . . . | 60 |
| Gomma . . . . . . . . . | 3 |
| Estrattivo . . . . . . . | 2 |
| Resti vegetabili, ecc. . . . | 35 |
| | 100 |

La scammonea di Smirne consiste di

| | |
|---|---|
| Resina . . . . . . . . . | 29 |
| Gomma . . . . . . . . . | 8 |
| Estrattivo . . . . . . . | 5 |
| Resti vegetabili, materia terrea, ecc. . . . . . . . | 58 |
| | 100 |

SCAPOLITE. *Scapolithes.* — Si distinguono più specie di questo fossile: l'una è compatta, di un colore verdiccio chiaro, anche di un azzurro verde chiaro gialliccio, di frattura ineguale, scheggiosa ed anche lamellosa nascosta, internamente splendente debole, dello splendore della grascia; ha dei pezzi a barre staccate, striate in parte per lo lungo ed in parte in traverso. — La loro situazione in parte è parallela, in parte s'incrocicchia in diversi angoli retti. La sua gravità specifica è 2,691 fino a 2,733. Si fonde al cannello ferruminatorio, spumeggiando, ma si scioglie solo imperfettamente col borace.

Le restanti specie finora conosciute di questo fossile sono cristallizzate. Una specie si ritrova in grandi pile quadrangolari cogli spigoli mozzati, di un colore bruniccio bigio. I cristalli sono cresciuti nel quarzo compatto in diverse direzioni, che s'incrocicchiano, in cui sono frequentemente accompagnati dalla mica gialla. La sua gravità specifica è 2,542. Questa specie è affatto infusibile al cannello, ed è insolubile nel borace.

Un'altra specie, parimente in pile a quattro lati, ha un colore bianco gialliccio debole: i cristalli sono di media grandezza ed anche piccoli: sono in parte isolati ed in parte insieme ammassati in diversa maniera. Esternamente sono dello splendore della seta che s'avvicina al lucido della madreperla. Il fossile ha l'apparenza come se avesse sofferto alla sua origine un cambiamento, per cui diversi cristalli sono in diverse situazioni rotti trasversalmente. Il peso specifico è 2,710. Si

(1) *Ann. de Chim.* tom. LXXI, p. 69.

fonde al cannello, come pure si scioglie nel borace, e si comporta come lo scapolite compatto.

La quarta specie è parimente cristallizzata in pile a quattro lati. Esse hanno un colore rosso pallido di mattoni, e sono isolate, incastrate nel quarzo compatto. Al cannello perde questa varietà il suo colore, diventa bigia con un moderato arroventamento, ad un forte bianco e si fonde, quantunque difficilmente, in un bottone spugnoso e di un bianco latticinoso. Il borace non vi ha azione.

*Simon* riscontrò nello scapolite compatto (*Journ. für Chem. und Phys.* tom. IV, p. 411 e seg.) la seguente proporzione delle parti componenti:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 53,50 |
| Allumina . . . . . . . | 15,00 |
| Calce. . . . . . . . . | 13,75 |
| Magnesia . . . . . . | 7,00 |
| Ossido di manganese . . | 4,00 |
| Ossido di ferro . . . . | 2,00 |
| Soda . . . . . . . . | 3,50 |
| Acqua . . . . . . . . | 0,50 |
| | 99,25 |

*Abilgaard* ritrovò nello scapolite cristallizzato:

| | |
|---|---|
| Silice. . . . . . . . . . | 48 |
| Allumina . . . . . . . . | 30 |
| Calce. . . . . . . . . . | 14 |
| Ossido di ferro . . . . . | 1 |
| Acqua . . . . . . . . . | 2 |
| | 95 |

(*Journ. de phys.* tom. LII, p. 32).

*Laugier* (*Annales du Mus. d'hist. nat.* tom. X, p. 472) trovò in 100 parti di scapolite (Parantina di *Haüy*):

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 45,0 |
| Allumina . . . . . . . . | 33,0 |
| Calce . . . . . . . . . | 17,6 |
| Soda . . . . . . . . . | 1,5 |
| Potassa . . . . . . . . | 0,5 |
| Ossido di ferro . . . . | 1,0 |
| | 98,6 |
| Perdita . . . . . . . . | 1,4 |
| | 100,0 |

*Berzelius* scoprì nello scapolite di Südermannland in Isvezia:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 61,50 |
| Allumina . . . . . . . | 25,75 |
| Calce. . . . . . . . . | 3,00 |
| Magnesia . . . . . . . | 0,75 |
| Ossido di manganese . . | 1,50 |
| Ossido di ferro . . . . | 1,50 |
| Acqua . . . . . . . . | 5,00 |
| | 99,00 |

SCILIVA, *Saliva.* — La sciliva è un fluido che è separato da molte glandule che si ritrovano nella bocca. È debolmente glutinosa ed ha un' apparenza molto spumosa. Il suo sapore è leggiermente salato: non ha odore. Il suo peso specifico è, secondo *Hamberger*, 1,0167; secondo *Siebold*, 1,080. La sua consistenza è, in confronto di quella dell' acqua, come 30 a 10. *Siebold* paragona questa consistenza con quella di una soluzione di una parte di gomma in 40 parti di acqua. Nello stato sano non reagisce nè acida, nè alcalina. *Brugnatelli* dice di avervi scoperto, nel caso di una malattia venerea, dell' acido ossalico. La sciliva non si mescola facilmente nè coll' acqua, nè coll' olio. Triturandola però lungamente in un mortajo coll' acqua, si mescola così intimamente con questa che passa pel filtro.

Se si tiene esposta la sciliva all' aria, ne assorbe una rimarcabile quantità, e spumeggia fortemente quand' è agitata. Secondo *Siebold* si forma alla sua superficie una membrana un poco pingue, sottile, iridescente. Essa diventa tosto torbida, lascia che se ne separino de' fiocchi, e sviluppa un odore ammoniacale molto puro e vivo. Tosto che se ne è sviluppata l' ammoniaca passa la sciliva in putrefazione e sparge un odore molto ingrato. *Macbride* credette che si sviluppasse dalla sciliva una grande quantità di gas acido carbonico. Dedusse ciò specialmente dal gran volume che essa acquista nel voto, e dal di lei spumeggiamento. Ora si sa che questi fenomeni derivano dall' aria atmosferica che se ne separa.

Alcuni hanno attribuito alla sciliva, in conseguenza delle sperienze di *Pringle*, delle forze antisettiche, e che la carne ne venga difesa più a lungo dalla putrefazione: secondo altri la sciliva promuove la fermentazione, segnatamente la vinosa. Da ciò cercano essi di dedurre il perchè alcuni popoli dell'Affrica e dell'America masticano prima le radici ed i frutti coi quali vogliono formare bevande spiritose.

Sembra che la sciliva assorba l' ossigeno e che ne venga quindi condensata. Le si attribuisce pure la proprietà di ossidare altre sostanze, segnatamente i metalli. *Tennetar* ha fatto l' osservazione che triturando insieme colla sciliva delle foglie d' oro e d' argento, questi metalli ne sono facilmente ossidati. *Fourcroy* racconta, dietro la testimonianza di più medici inglesi, che i marinaj ossidano molto rapidamente il mercurio triturandolo colla sciliva nella palma della mano. Questi fenomeni non sono però un effetto dell' ossidazione, prodottasi dalla sciliva, ma piuttosto perchè con questo mezzo si promuove di più la divisione di quel corpo ed i punti di contatto di queste particelle coll' umidità e coll' aria atmosferica, sono aumentati. Se si unisce dello zolfo al mercurio od a un poco di mucilagine di gomma arabica, ne accade lo stesso.

È difficile che le foglie d' oro e d' argento siano ossidate dalla sciliva: invece è più probabile che questi metalli, come pure il mercurio vi siano piuttosto che ossidati, finamente divisi.

Se si fa bollire la sciliva coll' acqua, se ne separano de' fiocchi che sono albumina, ed i sali che vi si trovano si sciolgono. Gli acidi forti condensano la sciliva, quando vi sono aggiunti in piccola quantità; il che si rimarca anche, quando si agita per qualche tempo in bocca, un fluido acido: gli acidi in maggiore quantità sciolgono la sciliva. Gli alcali fissi ne sviluppano dell' ammoniaca. L' acqua di calce e l' acqua

di barite vi producono un precipitato che è fosfato di calce. L'acido ossalico manifesta, con un leggiere precipitato che vi produce, la presenza della calce. Il nitrato di piombo, il nitrato di mercurio ed il nitrato d'argento producono nella sciliva de' precipitati che indicano la presenza dell'acido fosforico e dell'acido nitrico.

Se si svapora la sciliva, si gonfia essa fortemente e lascia all'indietro una crosta bruna. Se si eseguisce lentamente l'evaporazione, se ne separano de' cristalli piccoli, cubici, che sono muriato di soda. Terminata l'evaporazione, ne rimane una sostanza che rassomiglia il glutine vegetabile, si accende sui carboni ardenti e sparge un odore simile al corno, oppure ai capelli bruciati: si rimarca anche l'odore dell'acido prussico.

Se si distilla la sciliva da una storta, spumeggia essa straordinariamente. Cento parti della medesima danno 80 parti di un fluido che è ad un dipresso acqua pura: i restanti prodotti della distillazione sono un poco di carbonato d'ammoniaca, ed una piccola quantità di olio e di acido prussico. Il residuo, che è circa 1,56, consiste di muriato di soda, di fosfato di soda e di fosfato di calce.

In conseguenza delle riferite esperienze sarebbero le parti componenti della sciliva, le seguenti: acqua, che è circa 4/5 della sua quantità, inoltre mucilagine animale; albumina; muriato di soda; fosfato di soda; fosfato di calce; fosfato d'ammoniaca.

Secondo *Berzelius* appartiene la sciliva alle escrezioni fluide, le quali contengono maggiore quantità di acqua del sangue.

Allorchè essa è evacuata contiene galleggiante del muco, ma non sciolto; questo le comunica l'apparenza spumosa.

Se si lascia che la sciliva resti per qualche tempo in riposo in un vaso cilindrico, il muco ne va al fondo, e la sciliva soprastante ne può essere decantata.

Questa separazione accade ancora più facilmente allorchè la sciliva fu pria allungata.

Le parti componenti della sciliva sono, secondo *Berzelius*:

| | |
|---|---|
| Acqua . . . . . . . . . . | 992,9 |
| Una sostanza animale speciale . | 2,9 |
| Muco . . . . . . . . . . | 1,4 |
| Muriati alcalini . . . . . . | 1,7 |
| Lattato di soda ed una sostanza animale . . . . . . . . | 0,9 |
| Soda pura . . . . . . . . | 0,2 |
| | 1000,0 |

Due di queste parti componenti esigono un'analisi più esatta: la *sostanza animale speciale* ed il *muco*.

Si ottiene la prima aggiungendo dell'alcool alla sciliva secca: questo scioglie i muriati, i lattati, ecc.

La soda, che rimane nella parte non sciolta, è sciolta dall'alcool fatto acidetto col mezzo dell'acido acetico.

Il residuo che ora ne rimane è muco, che è mescolato colla sostanza propria della sciliva. Se ne può separare quella coll'acqua che lascia all'indietro il muco insolubile.

La sostanza animale speciale è quindi insolubile nell'acqua ed è solubile nell'alcool.

Se si svapora a seccamento la soluzione acquea, ne rimane una massa trasparente che si scioglie facilmente nell' acqua fredda.

Questa soluzione non è precipitata nè dagli acidi, nè dagli alcali, nè dall' acetato di piombo con eccesso di base, nè dal muriato di mercurio, nè dal concino: non è pure intorbidata coll' ebollizione.

Il muco che si ritrova nella sciliva si separa facilmente, mescolando questa coll' acqua distillata.

Il muco ne precipita a poco a poco, e lo si può raccogliere sul filtro e lavare. — Il suo colore è bianco, È affatto insolubile nell' acqua: diventa trasparente e della natura del corno nell' acido acetico, nel solforico e nel muriatico, ma non si scioglie: gli alcali ne precipitano nulla.

Si rileva da ciò che in questo muco non trovansi fosfati, quantunque a prima giunta si fosse inclinati a credere che ve ne esistano.

Questo muco si scioglie negli alcali caustici, ed è separato dalla soluzione col mezzo degli acidi.

Una piccola quantità si sottrae all' azione dell' alcali; quest' è però sciolta dall' acido muriatico, e non è precipitata da quest' acido con un eccesso di alcali.

Il muco della sciliva s' incinerisce molto facilmente, e quantunque gli acidi non facciano conoscere in esso nel suo stato naturale la presenza del fosfato di calce, si scopre però una rimarcabile quantità di questo sale, dopo il bruciamento, nella cenere.

*Berzelius* non s' arrischia a decidere, se questo muco sia separato dalle glandule scilivali, oppure sia il muco ordinario della bocca.

Sembra a lui che quest' ultima origine sia la più probabile, quantunque la grande quantità di questo muco, che contiene la sciliva, e la grande differenza in risguardo alle qualità chimiche fra di esso, ed il muco del naso rendano quest' opinione un poco dubbia.

Deriva da questo muco il tartaro dei denti, che sul principio è semplicemente muco, che si depone sulla superficie dei denti e si attacca ai medesimi.

Egli comincia però tosto a decomporsi.

Il suo colore si cambia per l' influenza dell' aria dal bianco nel giallo, oppure nel verdiccio; il calorico e l' umidità della bocca contribuiscono a compierne la decomposizione; e si formano anche sotto queste circostanze i medesimi fosfati, che si producono coll' ossidazione e col bruciamento a fuoco aperto, e si depongono lentamente sulla superficie dei denti con un processo simile, ma meno rapido.

Si potrebbe quindi, sotto un certo punto di vista, nominare il tartaro dei denti cenere del muco cristallizzato sui denti; e questo forma, come è comunemente noto, coll' andare del tempo, incrostamenti molto rimarcabili.

Cento parti del tartaro dei denti contengono, secondo *Berzelius*

| | |
|---|---|
| Fosfati terrei . . . . . . . | 79,0 |
| Muco non ancora decomposto . | 12,5 |
| Sostanza speciale della sciliva . | 1,0 |
| Sostanza animale solubile nell' acido muriatico . . . . . | 7,5 |
| | 100,0 |

(V. il *Journal für Chemie und Physik*, tom. X, p. 492).

*Brande* considera la sciliva come una soluzione di albumina, muco e di alcune sostanze saline in una grande quantità di acqua.

I sali sono combinazioni di acido fosforico e di acido muriatico colla soda, coll' ammoniaca e colla calce.

*Brande* stabilisce piuttosto con un calcolo arbitrario che con un' analisi esatta la proporzione delle parti costituenti in questo fluido nella seguente maniera: 80 acqua; 8 albumina coagulata; 11 muco ed 1 sali.

*Thomson* ha fatto delle sperienze colla sciliva che fu evacuata colla scilivazione prodottasi dal mercurio. Egli ne ebbe i seguenti risultamenti.

La sciliva presenta tosto che è avacuata un fluido opalino, dal quale si separa presto una sostanza bianca che cade al fondo: separatasi questa, diventa essa trasparente.

Essendo, come è noto, il mercurio un molto possente precipitante dell'albumina, suppone perciò *Thomson*, che in questo caso è dessa forse precipitata dal mercurio che trovossi in grande quantità nel sistema.

Ma nessun reattivo impiegatosi con questa vista ne diede a conoscere la presenza.

Il peso specifico della sciliva fu ad una temperatura di 60° di *Fahr.* 1,0038.

Esso era un fluido tenace che si lasciò stendere in fili sottili: ma non era appiccaticcio onde poterne riunire la carta.

Nè il prussiato di potassa, nè l' infuso di noci di galla produscero alcun cambiamento in questo fluido.

Coll' aggiunta del nitrato di piombo precipitossi una massa abbondante, bianca, coagulata.

Anche col nitrato di mercurio accadde un precipitato.

Essendosi svaporate 1050 parti in peso di questa sciliva ne rimasero in residuo 7,5 parti.

Questa contenevano:

| | |
|---|---|
| Albumina coagulata . . . . | 2,70 |
| Muco con un poco d'albumina | 3,85 |
| Muriato di soda . . . . . | 0,95 |
| | 7,50 |

(V. *Thomson's Annals of Philophy*, vol. VI, p. 397).

È indubitato che la sciliva al pari delle altre sostanze animali è suscettibile di diversi cambiamenti che dipendono dalla costituziona dell' individuo. Un rimarcabile esempio di ciò è la sciliva velenosa del cane idrofobo.

Alcune volte si depongono nelle glandule scilivali delle concrezioni che si chiamano *calcoli scilivali*. Questi sono composti, secondo le sperienze di *Fourcroy*, di fosfato di calce e di muco animale. Essi sembrano provenire dalla sciliva, essendosi, per delle cagioni a noi igoote, aumentata sommamente la quantità del fosfato calcare.

(V. *Halleri*, *Elementa phisologiæ*, vol. VI, p. 32. — *Joan. Berthol. Siebold*, *Historia systematis salivalis phisiologice et pathologice considerati*; Jenæ, 1797. — *Fourcroy. Système des connoiss. chim.* vol. IX, p. 36).

La sciliva de' cavalli è stata analizzata da *Hapel de la Chenaye*

nel 1780. Egli se la procurò col fare un' incisione al condotto scilivale del cavallo, e ne ottenne nel tempo di 24 ore 12 once.

Essa aveva un colore giallo, leggiermente verdiccio: era saponacea al tatto, aveva un odore debole, nauseoso, un sapore salato, ed era molto fluida: essendo restata per qualche tempo in riposo, diventò più consistente.

Esposta all'aria s'imputridì in 14 giorni: essendosi coll'evaporazione seccata, ne rimase un residuo nero, terreo. L'acqua bollente e l'alcool la coagularono: lo stesso fu prodotto dagli acidi. Se s'impiega l'acido solforico, se ne ottiene del solfato di soda. Il precipitato prodottosi dagli acidi fu sciolto compiutamente dall'ammoniaca: all'opposto fu esso insolubile nell'acqua. Il precipitato prodottosi dall'alcool fu solubile tanto nell'ammoniaca, quanto nell'acqua. Gli alcali ed i sali non alterarono la sciliva, vi produssero però alcuni sali terrei, come pure le soluzioni metalliche un precipitato.

Distillata in una storta manifestò le seguenti proprietà. — Essa diventò più fluida alla temperatura dell'acqua bollente: nello stesso tempo ne passò un fluido di un sapore disgustoso e di un odore nauseoso, che non reagì nè acido, nè alcalino. Il residuo rassomigliò il muco seccato, e diventò umido all'aria. Lo si distillò e se ne ottenne un poco di olio empireumatico, dell'ammoniaca, del gas acido carbonico e del gas idrogeno carbonato. Rimase nella storta del carbone che difficilmente si potè incenerire, e se ne ottenne da esso colla liscivazione del muriato di soda.

Cento parti di sciliva del cavallo diedero la seguente proporzione delle parti componenti:

| | |
|---|---|
| Acqua . . . . . . . | 97,00 |
| Ammoniaca . . . . . | 0,33 |
| Olio empireumatico denso | 0,50 |
| Gas acido carbonico e gas idrogeno carbonato . . | 0,50 |
| Carbone . . . . . . | 0,67 |
| | 99,00 |

(V. *Hist. de la Soc. de Méd.* à Paris, 1780 e 1781, p. 327 e 353).

SCELLIO. — V. l'art. Tunosteno.

SEBATI. — Chiamansi *sebati* le combinazioni dell'acido sebacico colle basi salificabili. Questi sali sono pochissimo conosciuti (V. l'articolo Acido sebacico).

SELENITE. — V. l'art. Gesso.

SEMIMETALLI. *Semi-metalla.* — Si chiamavano in passato *semimetalli* tutti i metalli fragili, oppure quelli che non si appianano sotto i colpi pel martello. Si nominavano al contrario *metalli perfetti* quelli che sono duttili.

Si ponevano nel numero de' semimetalli lo *zinco*, il *bismuto*, l'*antimonio*, il *niccolo*, il *cobalto*, l'*arsenico*, ecc. i metalli perfetti erano l'*oro*, l'*argento*, il *platino*, il *rame*, il *piombo*, lo *stagno* ed il *ferro*. Questa

divisione era stabilita sopra idee false, dietro alle quali s' immaginava nei metalli un certo grado di maturità. Del resto i differenti gradi di duttilità sono talvolta così insensibili che è impossibile di segnare una linea di demarcazione in cui finiscano i *semimetalli* e comincino i *metalli perfetti*. Le forze meccaniche, come la percossa del martello, e la purità de' metalli, si debbono prendere in considerazione.

SERPENTINA. *Talcum serpentinus Werner.* — Questo fossile è ordinariamente compatto, di rado in frammenti. Forma alcune montagne o strati più o meno densi. Internamente è sbiadato: frequentemente gli danno splendore delle particelle di talco o di asbesto che vi sono mescolate. La sua frattura è sempre compatta, però in parte scheggiosa, in parte ineguale, composta di piccoli e fini grani e di grossolani: di rado è concoide ed un poco piano. È ordinariamente trasparente agli spigoli, alcune volte anche opaco. È molle e s' avvicina al duro, dolce ed un poco grasso al tatto, non molto difficile a frangersi. La sua gravità specifica è, secondo *Kirwan*, 2,560 a 2,574.

I suoi colori hanno diverse gradazioni di verde, giallo, rosso, bruno, azzurro: ordinariamente due o tre colori ne formano il fondo, ed uno o molti presentano delle macchie o vene. Avendo questi colori cangianti qualche somiglianza colla pelle de' serpenti, ne ebbe perciò questo fossile il nome di *serpentina*.

La serpentina s' indura al cannello, ma non si fonde: col mezzo però del gas ossigeno si fonde in globetti di differenti colori.

Si trovarono in 100 parti di serpentina:

| | *Knoch* | *Kirwan* | *Chenewix* |
|---|---|---|---|
| Magnesia . . . . | 33,50 | 23 | 34,5 |
| Silice . . . . . | 45,00 | 45 | 28,0 |
| Allumina . . . . | 0,50 | 18 | 22,0 |
| Calce . . . . . | 6,25 | | 0,5 |
| Ossido di ferro . . | 14,00 | 3 | 4,5 |
| Acqua . . . . . | | 12 | 10,5 |
| | 99,25 | 101 | 100,0 |

*Rose* riscontrò nella serpentina di Sassonia il cromo qual parte componente; la di lui quantità non era però rimarcabile, e non sembrò essere al di più dell' uno per cento.

La roccia di serpentina scoperta da *Humboldt* a Fichtelberg merita attenzione: vari pezzi ed anche i piccoli frammenti hanno una polarità molto bene pronunziata.

*Werner* chiama *serpentina nobile* una varietà di serpentina, per lo più di un verde carico di porro che rassomiglia la nefrite (*talchum nephrites*): essa è trasparente ed un poco più dura dell' ordinaria. La si trova sparsa in più specie di marmi.

*Hisinger* trovò la serpentina nobile a Skytt non lungi da Fahlung, le cui parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Silice | 43,07 |
| Magnesia | 40,37 |
| Ossido di ferro | 1,17 |
| Calce | 0,50 |
| Allumina | 0,25 |
| Sostanza volatile | 12,45 |
| Ossido di manganese, una traccia | |
| | 97,81 |

*John* trovò nell'analisi di questo fossile:

| | |
|---|---|
| Silice | 42,5 |
| Magnesia | 38,6 |
| Ossido di ferro | 1,5 |
| Acqua | 15,2 |
| | 97,8 |

Il così detto *marmo verde egiziano* non è puoto marmo, ma una mescolanza di serpentina comune rossiccio-bruna e rosso-bruniccia, di serpentina nobile, di colore verde di porro e di pistacchio; di spato calcare bianco e di piccole punticelle del *dillage metalloide* di *Haüy* o feldspato verde.

*John* ha dato a questa pietra il nome di *ofite egiziana.*

La serpentina rossiccio-bruna, che forma la di lui massa principale, contiene, secondo *John*, le seguenti parti componenti:

| | |
|---|---|
| Silice | 31,00 |
| Magnesia | 47,25 |
| Allumina | 3,00 |
| Ossido di ferro | 5,50 |
| Ossido di manganese | 1,50 |
| Acqua | 10,50 |
| Calce | 0,50 |
| | 19,25 |

( *Journal für Chemie und Physik* , tom. XIII , p. 337 ).

SFREGAMENTO E CORDE. — Parlando noi dello sfregamento ragion vuole che diciamo pure di quello che è prodotto dalle corde e della rigidità loro, che molto influiscono a diminuire la potenza nelle macchine, e quindi ad accrescerne la resistenza.

Lo sfregamento è l'azione che esercita un corpo su di un altro, allorchè le loro superficie si toccano e si fanno scivolare. Si devono rappresentare le superficie come formate di un'infinità di prominenze e di cavità, di cui le une s'intrudono nelle altre, allorchè si applicano queste superficie; e lo spostamento non si può effettuare che col rompere o staccare queste prominenze. I corpi puliti non sono esenti di queste ineguaglianze; solamente esse sono troppo piccole per essere sensibili alla vista ed al tatto, ed i piani i più lisci in apparenza si mostrano al microscopio forniti di una moltitudine di

asprezze di cui noi non ne abbiamo l' idea prima di far uso di questo strumento; perchè la loro tenuità sfugge alla nostra vista. Il vetro il più liscio è pieno di scabrezze, e perciò una mosca vi passeggia sopra liberamente e con sicurezza, come su di una scala, benchè esso sia posto perpendicolarmente.

Il primo effetto dello sfregamento, segnatamente, quando vi opera la pressione, è quello di distruggere le asprezze delle superficie in contatto. Le arti traggono partito da questo processo per pulire i corpi o dare loro la forma precisa che conviene al giuoco de' pezzi, che si vogliono far volgere l' uno nell' altro. Perciò noi vediamo le ruote, i rocchetti, gli assi di rotazione ed i loro colletti consumarsi per lo sfregamento e prendere una forma regolare che la mano dell' uomo non riesce mai a dargli che imperfettamente.

L' operajo si serve di una lima per distruggere le scabrezze: impiega una pressione proporzionata all' intento che ha in vista: sceglie lime di più fine in più fine per dissipare i solchi fatti da una lima più grossolana, e quando ha portato la superficie ad avere una certa pulitura, termina il lavoro sfregando con dello smeriglio, del rosso d' Inghilterra, del tripoli, della cenere di stagno (ossido di stagno) e di altre sostanze durissime ed in polvere fina che agiscono come la lima, ma con maggiore dolcezza, per dissipare le ultime prominenze sensibili.

I vetri d' ottica, prima digrossati, sono in seguito travagliati in bacini, poi puliti e passati al *dolce* sulla carta con un processo di questo genere. La pulitura de' vetri si eseguisce nella stessa maniera (V. l' arte Vetrai). Noi non moltiplicheremo gli esempj d' un' azione troppo facile a concepirsi per esigere maggiori dettaglj (V. l' articolo Pulitura): noi diremo solo che non bisogna mai impiegare a secco le polveri dure; ma che bisogna ungerle d' olio od umetarle d' acqua, per facilitare il giuoco della forza della frizione, che senza di ciò sarebbe troppo dura e troppo faticosa. I corpi grassi chiudono i fori della superficie e s' oppongono ad un impegno troppo profondo delle asprezze nei vani; il che facilita il movimento.

La cognizione della forza che bisogna impiegare per vincere lo sfregamento, e la maniera di tener conto di questa resistenza nel calcolo del movimento e del riposo delle macchine, è una delle ricerche le più importanti della meccanica. Noi entriamo a questo risguardo in alcuni dettagli convenienti a dare i lumi necessarj su quest' interessante oggetto.

Si distinguono due specie di sfregamento, secondo che le superficie scivolano o girano l' una sull' altra; e se si considera che lo sfregamento è lo sforzo che bisogna fare per isbarazzare le asprezze della superficie in contatto, si comprenderà come lo scivolamento esige maggior forza della rotazione. La ruota di una vettura che cammina prova sul suolo uno sfregamento di seconda specie; e la prova che questo sforzo è considerabilmente minore di quello dello scivolamento è che quando la vettura discende per pendio rapido, bisogna fissare una delle due ruote per ottenere uno sfregamento di primo genere e rallentare il cammino lungo il piano inclinato sul quale la carica tende a discendere in forza della gravità.

In un gran numero di casi si diminuisce al contrario lo sfregamento cambiando lo scivolamento in rotazione. È per questo motivo che

si è immaginato di fornire i colletti, sui quali si volga un asse, di galletti o cilindri che circondano quest' asse e si volgono su di lui; perchè il movimento dell' asse d' una ruota nella sua canna produce uno sfregamento del primo genere; e questi cilindri paralelli a quest' asse, avendo ciascuno il loro asse proprio di rotazione, e girando colla ruota, non producono più che uno scivolamento imperfetto. Gli assi delle ruote delle carrozze, delle girelle forniti di galletti (cilindri metallici che s' interpongono fra due superficie, l' una sull' altra, per diminuire lo sfregamento) hanno una rotazione sommamente facile. La spesa però ne rende rarissimo l' uso. Accade frequentemente, come in quest' ultimo caso, che lo sfregamento partecipi nel medesimo tempo dell' una e dell' altra specie: quest' effetto misto si rimarca specialmente nella rotazione del mozzo di una ruota e nei denti d' ingranamento (V. l' articolo Roote). Avendo lo sfregamento di scivolamento maggiore influenza di quello di rotazione, interessa specialmente di porvi riflessione e di misurarne la forza. Noi ci occuperemo di questo caso.

Descriveremo prima l'apparecchio che serve a misurare la forza dello sfregamento riducendo il tutto allo stato il più semplice. Si pone su di salda tavola *A B* (tav. V, fig. 1), e perfettamente orizzontale, formata di pezzi di legno o di metallo, che si possono rimpiazzare da altri per variare le parti sfreganti, un corpo qualunque *M*. Sarà parimente utile di poter rimpiazzare questo corpo *M* con una piccola slitta destinata a portare de' pesi, a fine di poter anche cambiare la base di questa slitta e far variare le condizioni dello sfregamento. È fissata sul margine della tavola una girella *C* di legno molto duro, costrutta con diligenza tale, che l'asse non provi quasi sfregamento. Si potrà anche, se si vuole, fornire quest' asse di cilindri di rotazione, come si è già esposto. Una corda od una seta *D C Q* passata nella gola della girella è diretta orizzontalmente in *D C*, onde evitare la decomposizione delle forze, e sostiene un bacino *Q* di bilancia, nel quale si metteranno de' pesi crescenti fino a che il corpo *M* entri in movimento. Senza lo sfregamento quest'effetto dovrebbe essere prodotto dal menomo sforzo: è manifesto che il peso *Q*, di cui si dovrà caricare il bacino, sarà l' esatta misura della forza necessaria per vincere lo sfregamento. Ecco i fatti che l'uso di quest' apparecchio ha posto in evidenza, dietro le esperienze di *Colomb*, *Desaguilliers*, *Amontons*, ecc.

I. Non bisogna confondere lo sfregamento coll' *adesione* che è una forza dovuta al contatto prolungato per molto tempo di due superficie, ajutata dalla pressione dell' aria o da qualche liquido interposto. Quest' adesione oppone una resistenza assai forte, allorchè i corpi sono restati applicati senza movimento per molto tempo; ma essa è quasi insensibile quando si sono spostate le parti in contatto; non dipende, in generale, come lo sfregamento, dalla pressione esercitata, agisce in tutti i sensi e cresce proporzionalmente in ragione delle superficie soprapposte. È quando i corpi sono in riposo da molto tempo che essa si esercita con maggiore possanza; in modo che si può considerare il suo effetto come momentaneo all' istante in cui è per accadere il movimento, e come indebolendosi a misura che la macchina fa un servizio meno interrotto. L'adesione esige un colpo di colletto (*coup de collier*) all' istante in cui cessa il riposo, e bisogna senza dubbio prenderlo in considerazione nei calcoli; ma questa forza è di tutt' altra natura dello sfregamento, il di cui effetto sussiste col movimento, e conserva allora la sua facoltà di resistere allo scivolamento.

II. *Lo sfregamento è indipendente dall' estensione delle superficie*. Questa proposizione è stata per molto tempo il soggetto di controversie fra i meccanici. *Muschenbroeck* e *Nollet* hanno citato de' risultamenti che hanno ottenuto, e che tendono a stabilire che lo sfregamento cangia colle superficie, essendo la pressione la stessa: ma le esperienze frequentemente ripetute da *Amontons*, *Desaguilliers*, *Coulomb*, ecc. hanno posto questa verità fuori di dubbio. Si trova per es. che se il corpo *M* è un paralellepipedo a superficie della medesima pulitura, ma di estensioni molto ineguali, cosicchè l' una non abbia, per es., che il quinto dell' altra, il peso *Q* capace d' imprimergli un movimento nascente sarà il medesimo, qualunque sia la grandezza della superficie dello sfregamento. Si potrà anche caricare questo corpo di pesi qualunque, e senza dubbio abbisogneranno dei pesi *Q* differenti per vincere lo sfregamento, come si dirà; ma questi pesi *Q* saranno i medesimi per un' eguale pressione, quando si cangerà l' estensione della superficie sfregante del corpo *M*.

Si rende molto bene ragione di questa circostanza, considerando che lo sfregamento è la forza destinata a disimpegnare le ineguaglianze delle superficie che si toccano; perchè è ben vero che si avrà a rompere o sollevare un maggior numero di queste asprezze, quando la superficie sarà più estesa; ma nel medesimo tempo, ciascun punto di contatto sarà tanto meno caricato, ed esigerà precisamente minor forza per essere disimpegnato: in modo che si avrà da una parte a vincere un maggior numero di resistenze; ma dall' altra queste resistenze saranno minori, ed il compenso che si stabilirà non presenterà più nulla di sorprendente.

Il teorema di cui noi parliamo è in contraddizione coll' idea che si ha volgarmente dello sfregamento; ma non è perciò meno vero, e deve formare la base di tutte le considerazioni del genere di quella di cui noi trattiamo. Nondimeno convien dire, che è forse per questo motivo, che il fatto è stato negato a torto, che da una parte l' adesione, che è proporzionale alle superficie, deve essere accuratamente distinta dallo sfregamento; e dall' altra che la proposizione non sussiste più al di là di certi limiti di estensione. Perchè, se si riduce la superficie sfregante a non essere più che un punto od una arresto, la pressione non esercitandosi allora che su di un piccolo numero di punti, diventa bastevolmente forte su ciascuno, per far entrare la punta nel corpo soprapposto. Accade allora che lo sfregamento fa nascere un solco in questo, e la resistenza si è considerabilmente aumentata.

Nell' arte del tornitore lo sfregamento è quasi nullo allorchè le parti sfreganti dell' albero volgente sono durissime e pulitissime, ed i colletti siano rimpiazzati da tre piani d' acciajo, disposti all' intorno dell' asse in prisma triangolare equilatero, in modo che ciascuno non tocchi l' asse, che secondo una sola linea. Questo fatto d' esperienza non è in opposizione col suddetto teorema, che non bisogna considerare come vero, che fino al punto che le dimensioni sono di una estensione valutabile.

III. *Lo sfregamento è proporzionale alla pressione, tutte essendo le circostanze d' altronde eguali*. L' esperienza ha dimostrato che se si aumenta il peso sfregante *M*, fig. 1, caricandolo di più in più, bisogna anche per far nascere il movimento, aumentare nel medesimo rapporto il peso *Q* che ve lo determina. Se bisognava, per es., un chi-

logrammo, se ne esigeranno 2, 3 . . . allorchè si sarà reso doppio, triplo, ecc. il peso $M$. Questa proprietà, che però non sussiste più, quando le pressioni sono piccolissime, è il fondamento di tutti i calcoli, in cui vi si vuole porre in considerazione lo sfregamento nelle macchine: lo si esprime con una equazione semplicissima. Sia $f$ il peso che produce il movimento pel peso $un$, $fM$ sarà la forza che produrrà quest' effetto o lo sfregamento $Q$ per $M$ unità del peso, cioè

$$Q = fM.$$

Bisogna dunque rappresentarsi lo sfregamento $Q$ come una *forza passiva*, cioè opponente al movimento, ed in conseguenza favorevole all' equilibrio, costantemente diretta, secondo la tangente, alla superficie di contatto (perpendicolare alla pressione), e la di lui intensità $fM$ è proporzionale alla pressione $M$.

Quanto al valore della costante $f$, esse dipende dallo stato delle superficie sfreganti; e secondo che queste superficie sono liscie o ruide, unte, umide o secche, tenere o dure, di legno, di ferro, di rame, ecc. $f$ prende de' valori differenti. Si suppone ordinariamente, e come termine medio fra i risultamenti i più comunemente ottenuti, che $f = \frac{1}{3}$ o $Q = \frac{1}{3}M$, cioè; *lo sfregamento è eguale alla pressione* (V. su di ciò le *Expériences philosophiques de Desaguilliers*, tom. I).

IV. Ma non bisogna dimenticare che il valore di $f$ non è costante che per le superficie in un dato stato: si cambi questo stato, ed $f$ prenderà un valore differente, che si conserverà lo stesso per tutte le pressioni esercitate su queste nuove superficie. Lo sfregamento può allora non essere più che il quarto della pressione od anche meno, come parimente può sorpassare $\frac{1}{3}$. Si hanno degli esempj in cui lo sfregamento non era che il duodecimo della pressione $f = \frac{1}{12}$, ed altri in cui non era che la metà $f = \frac{1}{2}$.

Si è scoperto altresì che due metalli simili sfregano più l'uno contro l' altro che due metalli differenti: in modo che conviene piuttosto di far isfregare il ferro contro il rame che il ferro contro il ferro od almeno, se si vuole risparmiare la forza e le macchine. Si spiega quest' effetto singolare dicendo, che nei corpi omogenei, le asprezze, essendo le medesime, si penetrano meglio nel contatto delle loro superficie che nel caso in cui queste asprezze sono dissimili. È verisimile che l' ineguale elasticità de' metalli differenti si opponga a questa sorte di penetrazione; che facilita al contrario la somiglianza della forma e della natura delle parti contigue del medesimo metallo.

Quando si vogliono calcolare gli effetti di una macchina, avendo risguardo allo sfregamento, bisogna dunque cercare per prima cosa il valore del coefficiente $f$ per le circostanze proposte. A tale effetto si faranno eseguire due piani di contatto della medesima materia e di una medesima pulitura di quelle che devono sfregare nella macchina, e si metteranno queste superficie in contatto nell' apparecchio fig. 1 l' una sopra un piano immobile, l' altra sotto la slitta $M$. Il quoziente del peso $Q$ che produrrà il movimento in un peso qualunque $M$,

diviso per questo peso $M$, sarà il valore che bisognerà adottare per la costante $f$, ben inteso che si dovrà ripetere più volte l'esperienza per diversi pesi $M$, e prendere la media fra i valori pochissimo differenti che si dovrà ottenere per $f$ in queste diverse prove. Lo sfregamento sarà il prodotto di questa quantità $f$, per la pressione che le facce in contatto devono sostenere l'una sull'altra, e questo sfregamento sarà una potenza diretta tangentalmente a queste forze, nel senso opposto al movimento che si vuol produrre o nel senso della potenza che deve stabilire l'equilibrio, secondo che la macchina è destinata al movimento od al riposo.

V. Si può ancora trovare il valore di $f$ e ripetere le esperienze di cui noi abbiamo parlato, servendoci di un piano inclinato, fig. 2, $AB$ è un piano fatto a cerniera in $A$ con un piano orizzontale $AC$ a fine di poter far variare a volontà l'angolo d'inclinazione $A$: quest'angolo è misurato o con un arco di cerchio graduato $CD$, o col mezzo di una scala $BC$ che dà l'altezza della sommità $B$, al disopra della base $AC$; perchè $AB$ è il raggio e $BC$ il seno dell'angolo $A$, da cui si rileva che per una lunghezza costante, e come $AB$, l'altezza $BC$ darà l'inclinazione $A$.

Ciò posto si metta sopra il piano $AB$ un peso qualunque $M$, e si faccia crescere a poco a poco e senza scossa l'angolo $A$, fino a che il peso $M$ cominci a discendere. Senza lo sfregamento, la più leggiere inclinazione basterebbe per rompere l'equilibrio; se il corpo $M$ resta in riposo sopra un piano inclinato $AB$, è lo sfregamento che ve lo ritiene, e si può considerare questo peso, come ritenuto in equilibrio da questa forza di sfregamento, operante per lo lungo del piano da $A$ in $B$, onde opporsi alla caduta. Il peso $M$ agisce verticalmente al centro di gravità $a$, e può essere decomposto in due forze operanti, l'una perpendicolarmente al piano, l'altra nel senso di questo piano. Rappresentiamo il peso $M$, e formiamo il paralellogrammo $cd$: questo peso equivarrà a due forze rappresentate da $ac$ ed $ad$: ora la prima forza $ac$ è interamente distrutta dalla resistenza del piano al quale essa è perpendicolare; mentre l'altra $ad$, nel senso del piano, è ridotta allo stato d'equilibrio per lo sfregamento che le è eguale e contrario. Se dunque il piano ha ricevuto l'inclinazione propria a dare a questo corpo $M$ un movimento nascente, e questo corpo resti in riposo sotto tutt'altra inclinazione minore, è chiaro che la componente $ad$ è eguale alla forza dello sfregamento.

Ora i triangoli $abd$, $ABC$ sono evidentemente simili, e si ha questa proporzione $AB : ab :: BC : ad$ o $1 : M ::$ seno $A$ : sfregamento: dunque sfregamento $= M$ seno $A$. Ma da un altro lato la compressione sul piano è la componente $ac$, che si trova parimente $= M \cos A$; lo sfregamanto è dunque $= fM \cos A$, dietro ciò che si è già detto. Eguagliando questi due valori, il fattore comune $M$ scompare e resta $f = \frac{\text{sen}\, A}{\cos A} = \text{tang}\, A$; cioè il coefficiente $f$ è la tangente dell'angolo $A$, che si nomina per questa ragione, l'*angolo dello sfregamento*; è l'inclinazione del piano che permette al peso di scivolare vincendo lo sfregamento.

Le esperienze le più ordinarie danno $A = 18°, 20'$, di cui la tangente è il terzo del raggio, cioè: $f = \frac{1}{3}$, come si è già trovato

superiormente. Ma bisogna rammentarsi che questo numero $f$ varia collo stato delle soperficie, e le esperienze devono essere fatte con de' corpi nel medesimo stato di quelli che si è divisato d'impiegare nella macchina.

VI. Lo sfregamento ha per effetto di consumare i corpi che si fanno scivolare, e d'indebolire, a pura perdita, le forze attive del sistema, impiegando una porzione più o meno considerabile della loro intensità per determinare il movimento; è dunque una causa di distruzione delle macchine e di annichilamento delle forze: ma questo ostacolo può essere alcune volte utilissimo. Senza lo sfregamento noi non potremmo prendere i corpi che scivolerebbero continuamente dalle nostre mani e dai nostri strumenti: noi non potremmo travagliare le sostanze, e non camminare che su di un suolo esattamente in livello, non porre in riposo i pesi sulle tavole che non sono mai affatto orizzontali, ecc. Le enormi pressioni fatte dal cuneo e dalla vite producono degli sfregamenti che s'impiegano frequentemente nelle arti per opporsi allo spostamento de' corpi. Lo sfregamento serve a ritenere le corde tese degli strumenti di musica. Circondando le circonferenze di due ruote con una corda senza fine, che vi è in uno stato di tensione, si evita l'ingranamento e si comunica a distanza dall'una all'altra un movimento di rotazione, che si può dirigere a volontà nel medesimo senso od in senso contrario, secondo che la corda è formata in ovala od in 8. Finalmente non si deve lasciare di riflettere, che se lo sfregamento nuoce alla potenza, ajuta al contrario quella che è destinata a ridurre il corpo in riposo.

Per ottenere le condizioni dell'equilibrio o del movimento di una macchina, bisogna dunque calcolare, oltre le forze attive che vi sono impiegate nell'attualità, quella che nasce dallo sfregamento, la quale è calcolata, essendo conosciuta in grandezza ed in direzione. In fatti questa forza è tangente alle superficie in contatto, diretta in senso contrario del movimento, ed eguale al prodotto $fM$ della pressione $M$ per un coefficiente costante $f$, che si suppone essersi trovato antecedentemente. Il sistema proposto deve dunque essere considerato come sottoposto all'azione di tutte queste forze e non si ha più a porre che delle condizioni statiche o dinamiche che entrino nelle composizioni delle forze ordinarie.

Le questioni di questo genere non sono solubili che col mezzo di formole algebriche troppo complicate, per poter aver luogo in questo articolo; ed è bisogno quindi in questo caso rivolgersi ai trattati di meccanica.

VII. Finora noi non abbiamo considerato lo sfregamento che nei corpi che sono mantenuti in riposo, o che cominciano a muoversi: bisogna attualmente esaminare ciò che accade quando il corpo si muove con una celerità determinata. *Eulero* aveva supposto che lo sfregamento varia proporzionalmente alla celerità, e questo principio era stato adottato senza che alcuna esperienza abbia potuto servire di base ad un teorema così importante. *Vince* ha fatto delle sperienze molto esatte (V. le *Transactions philosophiques*, tom. LXXV, p. 165) dalle quali ha tratto le seguenti conseguenze:

1.° Lo sfregamento agisce come una forza ritardante costante su tutti i corpi duri, nei quali la celerità del movimento non produce alterazione; ma lo sfregamento cresce colla celerità, quando le superficie sono coperte di lana o di panno.

In forza di questa proposizione, i corpi che cadono seguono ancora, malgrado lo sfregamento che li può ritenere, la legge dalla caduta de' corpi gravi, e percorrono degli spazj che crescono come i quadrati de' tempi: solamente la forza accelerante non è allora che una frazione della gravità, e lo spazio descritto nel primo secondo non è più di 4,9 metri o 15 piedi, come quando il movimento è libero.

2.° Lo sfregamento non cresce più, in generale, quando la celerità è grande, secondo il rapporto delle pressioni, e s' ignora qual è la legge che lega la resistenza e la pressione.

3.° Si deve dire altrettanto di quella che lega l' estensione superficiale allo sfregamento; perchè nel caso dal movimento l' area del contatto non sembra essere più indifferente all' effetto.

Questi risultamenti non sono in accordo con quelli che *Coulomb* ha ottenuto col mezzo di esperienze moltiplicate e fatte in grande; mentre quelle di *Vince* lo furono su di una scala troppo piccola. *Che la resistenza dello sfregamento fra corpi duri sia indipendente dalla celerità*, ed è ciò che s' accorda a risguardare come dimostrato; ma che lo sfregamento a superficie eguali cresca in un rapporto minore della pressione, o ciò che vale lo stesso, che lo sfregamento di un corpo in moto diminuisca coll' estensione della superficie di contatto, è ciò che in generale non si ammette dietro le esperienze di *Coulomb*: in modo che, secondo questo fisico, le di cui opinioni sono ammesse in meccanica, lo sfregamento è sempre proporzionale alla pressione ed indipendente dalle superficie, sia il moto nascente, oppure rapido. Senza dubbio quest' oggetto sarebbe meritevole di un nuovo esame, e rimangono ancora delle sperienze a farsi per porre la teoria in accordo coi fatti osservati. Negli *scali* per le costruzioni navali, allorchè si lancia un bastimento in mare, la celerità della discesa è considerabile, e si è rimarcato che lo sfregamento non è alcune volte il duodecimo della pressione, il che tende a far credere che la celerità influisce sul valore del coeficente *f*.

Comunque sia, essendo le esperienze di *Coulomb* quelle che si possono risguardare come le più decisive, è la sua teoria che si ammette. Laonde, segnatamente nelle macchine grandi, in cui gli sforzi sono sempre considerabili, *lo sfregamento deve essere considerato come indipendente dalle superficie e dalla celerità del moto; il suo valore dipende unicamente dallo stato e dalla natura delle superficie, e cresce proporzionalmente alla pressione.* Avendo dunque determinato, per ciascuna specie di corpi, lo sfregamento che corrisponde ad una pressione conosciuta, il rapporto dell' uno all' altra sarà il valore del fattore *f*, di cui si deve servire, allorchè si vorrà calcolare lo sforzo necessario per far scivolare le due superficie, l' una sull' altra. Nondimeno, se la macchina resta stazionaria per qualche tempo, al primo momento lo sfregamento sarà superiore a quello che è stato determinato, il quale non si stabilirà che dopo il primo colpo di collare che avrà disimpegnato le superficie.

Per facilitare le applicazioni di questi principj ai bisogni della meccanica pratica si danno qui due quadri che serviranno a fissare in antecedenza il valore della coefficiente *f* in tutte le macchine, in cui non si sarà potuto trovare direttamente la grandezza con esperienze speciali. Si vede che vi è una grande differenza fra i valori dello sfregamento, quando si lasciano le superficie per qualche tempo

in contatto, o quando l'adesione, al contrario non ha avuto il tempo di formarsi, e che l'ipotesi che lo sfregamento è in generale il terzo della pressione è ben lungi dall'essere esatta.

Noi esponiamo inoltre un terzo quadro relativo agli assi delle macchine di rotazione. Si rimarcherà che lo sfregamento vi è, in generale, un poco minore, le circostanze essendo d'altronde eguali, che quando si tratta di superficie piane che scivolano l'una sull'altra. Vi si vede altresì che lo sfregamento è molto al disotto del terzo della pressione.

## PRIMO QUADRO

*Casi in cui le superficie essendo piane, ha avuto luogo per un lungo contatto di svilupparsi l'adesione.*

| *Indicazione delle superficie* | *Rapporto dello sfregamento alla pressione* | *Osservazioni* |
|---|---|---|
| Quercia sopra quercia, fibre paralelle. . . . . . . . . . | 0,44 | Lo sfregamento giunge al *maximum* dopo alcuni secondi. |
| *Id.*, fibre, *Id.* superficie ridotta ad un arresto ritondato . . . . . . . . . . . . | 0,42 | *Id.* |
| *Id.*, fibre incrocicchiate . . | 0,27 | *Id.* |
| *Id.*, spalmata di sego fresco | 0,38 | Lo sfregamento giunge al *maximum* in alcuni giorni; l'adesione produce una resistenza di circa 19 chilogr. per metro quadrato. |
| *Id.*, dopo un lungo uso, spalmata di sugna vecchia . . | 0,21 | *Id.*, 39 chil. d'adesione per metro quadrato. |
| Quercia sopra l'abete, fibre paralelle. . . . . . . . . . | 0,67 | Lo sfregamento giunge al *maximum* dopo alcuni secondi. |
| Abete sopra l'abete, fibre *id.* | 0,56 | |
| Olmo sopra olmo, fibre *id.* | 0,46 | |
| Ferro sopra la quercia . . | 0,20 | Lo sfregamento non era forse giunto al *maximum.* |
| Rame sopra la quercia . . . | 0,18 | |
| Ferro sopra il ferro . . . . | 0,28 | Lo sfregamento è giunto al *maximum* dopo alcuni secondi. |
| Rame sopra il ferro . . . . | 0,26 | |
| *Id.*, superficie ridotta a punte ottuse . . . . . . . | 0,17 | |
| *Id.*, spalmato di sego fresco | 0,11 | Il *maximum* dopo alcune ore. Adesione di circa 7 chilogr. per metro quadrato. |
| — — di olio . . . . | 0,17 | |
| — — di sugna vecchia | 0,14 | |
| Pietra di *liais* (de' dintorni di Parigi) fina, pulita . . | 0,58 | Il valore dello sfregamento sensibilmente il medesimo quando il movimento nasce, o quando la celerità è notabile. |
| Pietra di *liais* di *Chateau-Landon*, dura, superf. aspra | 0,78 | |
| Cassa di legno scivolante sul pavimento. . . . . . . | 0,58 | |

## SECONDO QUADRO

*Casi in cui le superficie, essendo piane, il movimento continuava dopo qualche tempo.*

| *Indicazione delle superficie* | *Rapporto dello sfregamento alla pressione* | *Osservazioni* |
|---|---|---|
| Quercia sopra quercia, fibre paralelle . . . . . . . . . . | 0,11 | |
| *Id.* fibre, *id.*, superficie ridotta ad arresti ritondati | 0,08 | |
| *Id.* fibre incrocicchiate . . | 0,10 | |
| *Id.* fibre, *id.*, superficie ridotta ad arresti ritondati | 0,10 | |
| *Id.* fibre paralelle, spalmata di sego o di sugna vecchia | 0,035 | L'adesione delle superficie produce una resistenza di circa 30 chil. per metro quadrato. |
| *Id.* — superficie ridotta ad arresti ritondati ed ontuosi o con intonaco . . . . . . | 0,06 | |
| Quercia sopra l'abete, fibre paralelle . . . . . . . . . | 0,16 | |
| Abete sopra abete . . . . . | 0,17 | |
| Olmo sopra olmo . . . . . | 0,10 | |
| Quercia sopra il ferro, fibre paralelle, celerità piccolissima . . . . . . . . | 0,08 | Lo sfregamento cresce colla celerità, a meno che un lungo servizio abbia usato le superficie . . . |
| *Id.* — celerità di 3 decimetri per secondo . . . . . . | 0,17 | |
| *Id.* — superficie piccole, ontuosa, ma senza intonaco | 0,07 | Il rapporto dello sfregamento alla pressione è costante. |
| Ferro sopra ferro . . . . . | 0,28 | Lo sfregamento diminuisce per l'uso delle superficie. |
| Rame sopra il ferro . . . . | 0,24 | L'uso riduce il rapporto a 0,17. |
| Ferro sopra ferro, spalmato di sego fresco . . . . . . | 0,10 | L'adesione produce una resistenza di circa 14 chil. per metro quadr. |
| Rame sopra il ferro, spalmato *id.* . . . . . . . . . | 0,10 | Adesione minore per metà. |
| *Id.* — superficie ridotte a punte amussate, ontuose o spalmate di sego e d'olio. | 0,12 | Adesione come nulla. |

## TERZO QUADRO

### *Sfregamento degli assi, eseguendosi il moto dopo qualche tempo.*

| *Indicazione delle superficie* | *Rapporto dello sfregamento alla pressione* |
|---|---|
| Asse di ferro in una canna di rame . . . . . . . . | 0,155 |
| *Id.* — con intonaco di sego . . . . . . . . . . . . | 0,085 |
| *Id.* — con intonaco di sugna vecchia . . . . . . . . | 0,12 |
| *Id.* — essendo le superficie penetrate dal sego, e restando untuose . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,127 |
| *Id.* — con un intonaco d'olio . . . . . . . . . . . | 0,13 |
| *Id.* — intonaco antico, avendo le macchine servito continuamente . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,133 |
| Asse di quercia verde in una canna di guajaco, intonacato di sego . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,038 |
| *Id.* — intonaco provato, superficie untuose . . . . | 0,06 |
| *Id.* — intonaco antico . . . . . . . . . . . . . . | 0,07 |
| Asse di quercia verde, canna d'olmo intonacata di sego . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,08 |
| *Id.* — intonaco provato, superficie ontuose . . . . | 0,05 |
| Asse di bosso, canna di guajaco intonacata di sego | 0,043 |
| *Id.* — intonaco provato, superficie ontuose . . . . | 0,07 |
| Asse di bosso, canna d'olmo intonacata di sego . | 0,035 |
| *Id.* — intonaco provato, superficie ontuose . . . . | 0,05 |

In risguardo ai pestatoj delle macchine a colonne d'acqua e delle macchine a vapore, segue dalle esperienze di *Langsdorf*, autore di una teoria per le trombe, che la resistenza dello sfregamento, valutata in chilogrammi, è eguale all' espressione:

$$300\, r\, H$$

$r$ essendo il raggio del cilindro in cui si muove il pestatojo, ed $H$ l'altezza della colonna che carica il pestatojo: essendo questi due elementi considerati in metri. Bisogna conchiuderne che questa resistenza è proporzionale alla carica del pestatojo ed al suo diametro.

In quanto allo sfregamento delle vetture cresce egli colla carica, poichè è proporzionale alla pressione. Ecco ciò che si trova a questo risguardo nell' architettura di *Belidor*. Quando una vettura cammina su di un terreno orizzontale solido e liscio o sul selciato, i cavalli andando di passo, la forza del tiro può calcolarsi circa il ventesimoquinto della carica totale. Se la celerità è maggiore, il tiro non aumenta sensibilmente su di un terreno liscio, ma aumenta di molto sul selciato. Per una vettura sospesa, andando un gran trotto su

di un suolo acciotolato di *grès*, il tiro è circa il decimoquarto. In un terreno sabbioso o sui ciottoli posti di nuovo, il tiro al passo, come pure al trotto, è egualmente l'ottavo della carica. Questi risultamenti dovuti a *Boulard* ed a *Rumford* (*Journ. de phys.* décembre, 1785, e *Bibl. Brit.* tom. XLVII) s'accordano colle nuove osservazioni state comunicate alla Società regia di Edimburgo, dietro le quali il tiro su di un buon cammino orizzontale è fra il ventesimoquinto ed il trentesimo della carica (*Bibl. univ.* tom. I, p. 165).

Si può considerare una ruota sotto il rapporto del vantaggio che essa presenta per vincere un ostacolo; ed è ciò che si chiama la *potenza di una ruota*. Si ammette ordinariamente che questa potenza è proporzionale alla radice quadrata del raggio della ruota. Più le ruote sono grandi, e più la resistenza sarà diminuita.

Noi non ci poniamo a considerare li sfregamenti della seconda specie, perchè essendo estremamente deboli, si trascurano ordinariamente nel calcolo degli effetti delle macchine; ma si vede che questa circostanza non deve sempre negligentarsi. Riunendo tutte le nozioni che noi abbiamo esposto in quest'articolo, se ne deduce la conseguenza, che è certo che non si può mai considerare come nullo uno sfregamento per leggiere che egli sia; che vi è sempre una causa ritardante, opposta alla forza motrice, e che in conseguenza lo *sfregamento fa sempre perdere una parte più o meno grande della forza viva che muove il sistema.* Questa resistenza, che si esercita incessantemente, diminuisce la celerità, e finisce per distruggere il movimento, se questa perdita non è riparata da un'aggiunta di forza.

### *Corde.*

L'impiego delle corde nelle macchine esige alcune precauzioni, segnatamente quando si vuole calcolare le azioni motrici proprie a vincere le resistenze. Noi considereremo le corde sotto i rapporti del peso, della curvatura, della resistenza, della tensione, dello sfregamento e della rigidità.

I. *Peso delle corde.* Quando si vuole estrarre un secchio da un pozzo col mezzo di una corda passata in una girella, il peso della corda s'aggiunge a quello del secchio; e se il pozzo è profondo, non si deve dimenticare questa circostanza. Supponiamo che la corda pesi un chilogrammo per tesa, e che il pozzo abbia dieci tese di profondità, bisognerà che il motore innalzi dieci chilogrammi di più all'istante in cui il secchio sortirà dall'acqua. È però vero che a misura che il secchio salirà, la lunghezza della corda, che lo tiene sospeso, diminuisce di più in più, ed il peso da innalzarsi s'avvicina continuamente a ridursi a quello del secchio colla sua carica. Ma nell'origine del moto, è indispensabile di assicurarsi, se la forza disponibile basta allo sforzo che deve vincere.

È specialmente, quando s'innalza dalle miniere, poste a grandi profondità, i materiali che se ne estraggono, che questa considerazione è importante. È bisogno allora che il peso sia innalzato da una macchina, e che il motore sia costante, quantunque questo peso sia variabile. Si dà allora a questo motore una leva tanto più grande, quanto più il suo sforzo è considerabile. I verricelli il di cui albero abbia la figura conica sono allora di un uso convenevolissimo.

La geometria mostra, che il peso di una corda della medesima lunghezza, cresce in ragione del quadrato del suo raggio, del suo diametro o della sua circonferenza; ma questo risultamento teorico non è compiutamente esatto a motivo de' voti ed interstizj che risultano dall' orditura. Si sa per es. che il piede di lunghezza per una corda (V. la p. 315).

di 12 lin. 1/2 di circonferenza o 4 lin. di diametro, pesa 4 1/2 grossi
20 . . . . . . . . . . 6,37 . . . . . . . 12 1/2
28 . . . . . . . . . . . 8,91 . . . . . . . 24 1/2

Questi risultamenti potranno bastare per calcolare per approssimazione i differenti pesi delle corde. Si vede però che mille circostanze possono far variare questo peso.

II. *Curvatura*. Quando le corde non sono verticali esse non possono conservare, essendo tese, la direzione rettilinea: il peso della materia che le costituisce le incurva. Lo sforzo del motore si trasmette secondo questa linea, la di cui figura è sempre determinata dallo stato della macchina. Ora è frequentemente utile d' avere risguardo a questa forma, e segnatamente alla direzione della curva alle sue due estremità, perchè è secondo la tangente in questi punti che si esercita e si trasmette la potenza. I battelli tirati dai cavalli che camminano sulla riva presentano un esempio molto comune di questo genere d' effetto. La corda sta alla sommità di un pino; ed è secondo una linea obliqua all' orizzonte che si esercita il tiramento: la forza degli animali è impiegata a portare una parte del peso della corda ed a condurla verso di essi: essa si trasmette al battello, e si ottiene il suo effetto utile per una decomposizione secondo queste tre direzioni: cioè un affetto diretto secondo la linea percorsa, dietro la posizione del timone: un' azione laterale che tende a spingere il battello verso la riva; finalmente una forza verticale che preme il battello sopra l' acqua come per affondarvelo, ed aumenta la carica. Queste due ultime forze sono distrutte, l' una per l' effetto del timone, l'altra per la resistenza del fluido. Più la corda s' approssima ad essere orizzontale e più la pressione sull' acqua è debole.

III. *Resistenza* Lo sforzo sotto il quale una corda è rotta può essere determinato direttamente con delle esperienze, sospendendo de' pesi che si fanno crescere fino alla rottura. In generale si misura la resistenza delle corde pel numero dè' fili, di cui sono esse composte, e pel peso che ciascun filo è capace di sostenere, ma il torcimento indebolisce questi fili; ed ecco come si fa questo calcolo. Si suppone che ciascun filo abbia due millimetri di diametro, e conoscendosi la grossezza della corda, se ne conchiude quanti fili ipotatici vi entrano: si moltiplica in seguito questa quantità per la resistenza d' uno di questi fili, determinata dalla regola seguente.

Le esperienze di *Rondelet* insegnano che la resistenza d' un filo di due millimetri di densità varia nelle corde, secondo il loro diametro, e che essa diminuisce a misura che la corda diventa più grossa. Essa è di 7,8 chilogrammi nelle corde di più di 27 millimetri di densità; solamente di 7,2 chilogrammi in quelle che sono più di 54 millimetri; e finalmente di 7 chilogrammi, quando il diametro è ancora più considerabile. Le esperienze non sono state fatte al di là di 8 centimetri di densità.

Prendiamo per es. una corda di 3 centimetri di diametro, essa dovrà essere formata di 15 fili: il fattore corrispondente alla sua densità, sarà di 7 chil. 8; dunque il prodotto 7 chil. 8, indicherà che la corda non si romperà che con un peso di 117 chilogrammi. Se $D$ è la densità della corda in millimetri ed $f$ il fattore 7,8 o 7,2 o 7, secondo i casi superiormente indicati si ha $1/2\, f D$ pel numero de' chilogrammi capaci di far rompere la corda.

Allorchè sono necessarie molte corde per agire sopra di una macchina, ciascuna esercita una parte dello sforzo generale: bisogna avere molta cura di farle tirare simultaneamente e con eguaglianza; perchè senza questa precauzione esse potrebbero rompersi, le une dopo le altre, e la vita degli uomini, come pure il successo dell'operazione, sarebbero in pericolo.

IV. *Tensione*. Quando una corda è tirata da un' estremità, può accadere che l'altra estremità sia tirata da una forza contraria o sia attaccata ad un corpo irremovibile; ma in questi due casi la tensione che opera sulla corda è la medesima, e la corda arrischia egualmente di rompersi; perchè, qualunque sia l'appoggio fisso che si voglia tirare con una corda, il suo effetto è di distruggere l'azione del motore: ora si vede che questo stato è ancora il medesimo, allorchè invece di quest' appoggio, s'introduce nel sistema una forza eguale e contraria al motore: non v' ha nulla di cambiato in risguardo allo stato della corda: l'appoggio pure non è, per la sua resistenza, che un agente, la di cui reazione tiene luogo di questa seconda forza.

Laonde *quando due forze eguali tirano una corda in sensi contrarj, la tensione è misurata dall'una di queste due forze*, come se l'altra non esistesse e fosse rimpiazzata da un corpo irremovibile, e se le due forze non tirano la corda con azioni eguali, la tensione non è che la minore delle due potenze, mentre la forza maggiore può essere considerata, come essendo la somma delle due altre, cioè la più piccola ed un eccesso: in forza dell'eccesso, la corda non prova alcuna tensione, poichè essa deve muoversi, così pure l'ostacolo, come se questa differenza esistesse sola, e togliesse tutto il sistema: egli è come se si applicasse questa differenza di forze spingendo il corpo dal lato opposto per farlo avanzare nel senso in cui si muove in fatto. Non resta dunque che la più piccola delle due forze che tira in fatto la corda, e la questione rientra quindi in ciò che si è detto.

V. *Sfregamento*. Si è già detto bastevolmente qui sopra sugli effetti dello sfregamento.

VI. *Rigidità delle corde*. Allorchè una corda circonda un cilindro $C$ (fig. 3), essa resiste alla flessione che le si vuol dare, e si sente che per curvarla sulla circonferenza bisogna impiegare una certa forza, che è dovuta alla rigidità della corda, e di cui si tratta di calcolare l'influenza. Riduciamo colla riflessione questa corda al suo asse: senza la rigidità essa cesserebbe di toccare il cilindro $C$, che essa inviluppa nei punti $A$ e $B$, estremità del diametro orizzontale, e penderebbe verticalmente dai due lati, tirata dal suo proprio peso e dalle forze che si possono paragonare pure a' de' pesi: lo sforzo della potenza $P$ da un lato, dovrà essere eguale a quella della resistenza $R$ dall'altro, nel caso d'equilibrio. Noi considereremo qui il peso della corda come compreso da una parte in $P$ e dall'altra in $R$.

Ma la resistenza che oppone la corda alla flessione, la mantiene

nelle direzioni *A R*, *B P* obblique all'orizzonte; e le verticali condotte pei centri di gravità di questi pesi, incontrano il diametro *A B* nei punti *a* e *b*. Segue dalle teorie conosciute che si possono considerare i pesi *R* e *P* immediatamente applicati ai punti *a* e *b*, in modo che la macchina è una vera leva a braccia ineguali *C a*, *C b*. Per l'equilibrio bisogna dunque che si abbia $R \times Ca = P \times Cb$.

Nominiamo *A* il raggio *C A* della girella, composta del centro *C* all'asse della corda, *r* e *p* le quantità *A a*, *B b* le di cui braccia della leva sonosi variate per la rigidità della corda, e noi avremo questa equazione:

$$R(A + r) = P(A - p)$$

da cui si tira $P = R + \frac{R r + P p}{A}$

Questa frazione rappresenta la differenza $P - R$ fra i due pesi che sarebbero eguali, senza la rigidità della corda, ma questa circostanza gl'impedisce di essere tali. Laonde per produrre l'equilibrio non basta più impiegare una forza *P*, che sia eguale ad *R*; ma le cose sono nel medesimo stato, come se si trascurasse la rigidità della corda e si aumentasse la resistenza *R* con una forza precisamente eguale a questa frazione, che tirerebbe la corda secondo *R A*.

Si può supporre nello stato ordinario che la corda si svolga da sè stessa a misura che la girella gira senza che vi sia bisogno d'impiegare forza a quest'effetto: l'esperienza mostra che non ne risulta errore sensibile. Noi faremo dunque $p = o$, e per conseguenza il problema che noi esaminiamo non esige più che noi l'assimiliamo a due pesi in equilibrio sopra di una leva: noi possiamo ammettere che l'equilibrio della resistenza *R* è prodotto da una forza $P'$ tangente alla girella in un luogo qualunque $B'$.

Così, per avere in considerazione la rigidità di una corda che circonda una girella, bisogna aumentare la resistenza *R* di una forza che operi nel medesimo di lei senso, e la di cui grandezza sia $M = \frac{R r}{A}$.

Quest'aumento di motore è a pura perdita per l'effetto utile della macchina.

Resta a determinare il fattore *r* col mezzo dell'esperienza in ciascun caso proposto, come esporremo. Concludiamo da questa teoria, che *Una corda è tanto più difficile a curvarsi quanto più essa porta un peso R più considerabile, e la girella ha un raggio più piccolo.*

È per questo motivo che le pulegie non prestano tutti i servigi che indica la teoria, e non danno al motore i vantaggi che promettono. A ciascuna curvatura della corda, quello si trova indebolito, e tanto più, quanto più il raggio della taglia è minore; e siccome per evitare che le corde si sfreghino, le une contro le altre, bisogna diminuire di molto questi raggi, la resistenza si aumenta di più. Il numero delle pulegie contribuisce molto a questa distruzione di potenza motrice. *Amontons* ha scoperto che per innalzare un peso di 3000 libbre con una girella fissa, ed una mobile bisogna, invece della forza teorica 1500, svilupparne una di 3942, comprendendovi gli sfregamenti.

Quest'addizione, fatta alla resistenza della rigidità della corda,

ne accresce la tensione e può anche ire fino a rompere la corda, se essa non ha la forza conveniente.

Passiamo a determinare la quantità $r$, cerchiamo un' altra espressione del medesimo effetto, impiegando delle grandezze che possiamo trovare coll' esperienze. Egli è chiaro che la corda oppone una resistenza alla flessione che proviene da due cause, l' una è costante, dovuta alla torcitura, ed indipendente dalla tensione; l' altra varia con questa tensione $R$, e, tutte d' altronde eguali le cose, le è proporzionale. Rappresentiamo l' una con $b$, l' altra con $a\,R$: così questi due effetti riuniti valgono $a\,B + b$; ma 1.° se si cambia il diametro $D$ della corda, la direzione $RA$ si allontanerà dalla verticale, e si deve supporre la rigidità proporzionale ad una data potenza $n$ incognita, di questo diametro, o $a\,D^n$; 2.° da un altro lato noi abbiamo veduto che cambiando la girella, la resistenza varia in ragione inversa del raggio $A$; dunque bisogna moltiplicare $a\,R + b$ pel fattore $\frac{D^n}{A}$. Laonde la forza da impiegarsi per vincere la rigidità è

$$M = \frac{D^n}{A}(a\,R + b)$$

potenza $M$, che deve essere aggiunta al peso $R$, ed agire nel medesimo senso; in modo che si potrà, dopo questa addizione, considerare la corda come perfettamente flessibile, e trattare la questione del movimento della macchina secondo le regole ordinarie. Eguagliando questo valore di $M$ a $\frac{R\,r}{A}$, che rappresenta la medesima forza, si trova per l' aumento del raggio della resistenza $R$:

$$r = \frac{D^n}{R}(a\,R + b) = D^n\left(a + \frac{b}{R}\right).$$

Si può dunque, volendo, lasciare il peso $R$ tale come i dati del problema l' esigono, ma aumentare il suo braccio di leva $A$ della quantità $r$.

In quanto alla determinazione delle costanti $a$, $b$ ed $n$, è all' esperienza che bisogna ricorrere. *Coulomb* ha fatto con molta diligenza diverse ricerche, col mezzo di apparecchi convenienti a quest' oggetto, e non solamente ha potuto nei casi variati determinare la grandezza di $M$, ed in seguito procurarsi tante equazioni in cui entrano le incognite $a$, $b$ ed $n$, poi determinarle col calcolo; ma ancora ha riconosciuto per la coincidenza de' risultamenti che la formola è esatta (V. *Mémoire de Coulomb, prix de l'Académie*, an. 1781, e l'*Architecture hydraulique de Prony*, p. 497).

La tabella seguente dà il numero de' chilogrammi che bisogna aggiungere alla forza motrice al di più del peso tendente $R$, affinchè cominci ad effettuarsi il movimento. La prima linea contiene le circonferenze delle corde; la seconda i diametri delle corde sottoposte all' esperienza; la terza i pesi delle corde; la quarta i raggi delle girelle.

*A* è formato di 6 fili di filassa; ciascuna fune (*toron*) a 2 fili.
*B*, ha 16 fili di filassa; ciascuna fune a 5 fili;
*C*, ha 30 fili di filassa; ciascuna fune a 10 fili.

| Circon. della corda<br>Diam. della corda<br>Peso di $1^m$ di long. | A, $12^l = 28,2^{mm}$<br>$8, = 9^{mm}$<br>52,2 gramme | | | B, $20^l = 45,1^{mm}$<br>$12,73 = 14,4^{mm}$<br>144,8 gramme | | | C, $28^l = 63,2^{mm}$<br>$18,83 = 20,1^{mm}$<br>283,4 gramme | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Raggio delle girelle* | $13,54^{mm}$ | $27,1^{mm}$ | $54,1^{mm}$ | $13,54^{mm}$ | $27,1^{mm}$ | $54,1^{mm}$ | $27,1^{mm}$ | $54,1^{mm}$ | $81,2^{mm}$ |
| Pesi tendenti, libb. 25 = 12·24 | 1·96 | " | " | 6·86 | 3·13 | 1·67 | 10·77 | 4·90 | " |
| 125 = 61,19 | 10,77 | 3,92 | " | 21,54 | 8,82 | 4,90 | 20,56 | 8,33 | " |
| 225 = 110,14 | 16,64 | 6,37 | " | 29,37 | 16,65 | 6,86 | 28,40 | 13,71 | " |
| 425 = 208,04 | 30,35 | 11.75 | 5,59 | 63,68 | 30,35 | 12,73 | 46,02 | 22,52 | " |
| 625 = 305,94 | 42,10 | 14,69 | 7,05 | 90,12 | 40,14 | 16,36 | 65,65 | 30,35 | " |
| 1025 = 501,75 | " | " | 10,77 | " | " | 26,44 | " | 48.95 | 33,29 |

Combinando questi risultamenti dei diversi modi, per introdurli nella formola, si trova che l'esponente $n$ è $= 1,5$, quando la corda è usata, ma che si aumenta ad $1,8$, quando essa è nuova: il termine medio $n = 2,7$ può essere adottato. Essendo questi risultamenti poco differenti di 2, si vede che la *resistenza che oppone una corda alla flessione è ad un dipresso proporzionale al quadrato del diametro di questa corda*; inoltre si trova per la costante che proviene dalla tensione $n = 0,053$, e per quella che proviene dall'orditura $b = 2,45$,

quando $D$ ed $A$ sono espressi in linee, $R$ ed $M$ sono rapportati alla medesima unità, sia libbre o chilogrammi, ecc.: ma quando $D$ ed $A$ sono a centimetri si ha $a = 0,15$ e $b = 6,95$, cioè:

$$M = \frac{D^{1,7}}{A} (0,15\ R + 6,95),\ r = D^{1,7} \left(0,15\ \frac{6,95}{R}\right)$$

La rigidità delle corde incatramate è, tutte le cose d'altronde eguali, sensibilmente proporzionale al numero de' fili della filassa, di cui esse sono composte i deve allora essere conveniente di prendere l'esponente $n = 2$.

La tabella seguente dà il dettaglio dei numeri propri a facilitare il calcolo di $M$ in ciascun caso particolare. L'ultima linea esprime il valore di $\frac{15, D^n}{A}$, o quello della parte variabile dovuta alla tensione, pel caso in cui questa tensione è $R = 100$ chilogrammi, da cui si tira il valore di questa parte in ogni altra circostanza.

| | CORDA BIANCA | | | CORDA INCATRAMATA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fili della filassa | 6 | 15 | 30 | 6 | 15 | 30 |
| Peso di $1^m$ di long. | *gramm.* 52,2 | *gramm.* 144,8 | *gramm.* 288,4 | *gramm.* 69,4 | *gramm.* 163,2 | *gramm.* 332,6 |
| Circonferenza . . | $28^{mm}$ | $45^{mm}$ | $63^{mm}$ | $30^{mm}$ | $54^{mm}$ | $74^{mm}$ |
| Valore di $\frac{b\,D^n}{A}$ | $0,1^{chil.}$ | $0,6^{chil.}$ | $2,1^{chil.}$ | $0,2^{chil.}$ | $1,0^{chil.}$ | $3,3^{chil.}$ |
| Val. di $\frac{4\,D^n}{A}\ 100a$ | $2,2^{chil.}$ | $5,1^{chil.}$ | $9,0^{chil.}$ | $2,4^{chil.}$ | $5,6^{chil.}$ | $11,6^{ch}$ |

Noi termineremo quest' articolo col dare i pesi che bisogna far portare ad una corda posta su di un cilindro di 325 millimetri (1 piede) di diametro, affinchè questa corda prenda la direzione verticale, allorchè l'altra estremità è fissa. La prima linea contiene i diametri delle corde espresse in linee ed in millimetri: la seconda dà in libbre e la terza in chilogrammi, il peso che vince la rigidità della corda.

| | *lin. mm.* | *lin. mm.* | *lin. mm.* | *lin. mm.* | *lin. mm.* | *lin. mm.* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Diametri . . . . | 12 27 | 15 34 | 18 41 | 21 47 | 24 57 | 27 61 |
| Libbre . . . . . | 45 | 74 | 110 | 154 | 194 | 250 |
| Chilogrammi . . | 22 | 36 | 55 | 65 | 96 | 122 |

SIBERITE. *Tormalina apira di Haüy*. — Si riscontra questo fossile cristallizzato in prismi. Le pile sono a nove lati, e nella parte superiore a tre facce; ed anche puntute a nove facce. Il colore de' cristalli è il rosso chermisino, il rosso de' fiori di pesco, anche violetto che passa nel rosso vinato. In alcuni cristalli, che sono di una bella trasparenza, il colore è più chiaro, in altri passa a poco a poco nel nero.

I cristalli sono in parte trasparenti, ed in parte opachi. Nei trasparenti ha luogo il passaggio della luce, purchè si tenga il cristallo nella direzione della larghezza o dell'asse, avanti l'occhio. La frattura de' cristalli è splendente, ineguale, in parte concoide: in alcuni cristalli è dessa articolata, come in diverse tormaline. Il suo peso specifico è 3,0704. Questo fossile segna il vetro, e battuto coll' acciajo dà delle scintille. Tutti i cristalli acquistano collo sfregamento l' elettricità vitrea. L'azione dell' elettricità doppia, prodotta col mezzo del calorico, è molto rimarcabile, alcune volte però non così forte come nella tormalina comune.

*Vauquelin* riscontrò in 100 parti di questo fossile:

| | |
|---|---|
| Silice | 42 |
| Allomina | 40 |
| Ossido di manganese un poco ferrifero | 7 |
| Soda | 10 |
| | 99 |

(*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. V, p. 485).

La tormalina rossa trovasi nel monte Hardisko a Roczna in Moravia. Essa è cristallizzata in pile ed in aghi di un colore rosso di fiori di pesco, che qua e là passa nel verdiccio, giallo, bianco bigio, e da *Haüy* è parimente posta nella siberite. I cristalli di questa pietra sono infusibili: dopo qualche riscaldamento acquistano essi la proprietà di attrarre la cenere ed i corpi leggieri. Il suo peso specifico è 2,960 a 3,020.

*Klaproth* trovò in 100 parti di questo fossile:

| | |
|---|---|
| Silice | 43,50 |
| Allumina | 42,25 |
| Ossido di manganese | 1,50 |
| Calce | 0,10 |
| Soda | 9,00 |
| Acqua | 1,25 |
| | 97,60 |

(*Journ. für Chem. und Phys.* tom. V, p. 218).

SIDERITE. *Siderites*. — Si conoscono finora due varietà di questa pietra, che frequentemente fu confusa col lazolite: cioè la *concoide* e la *fibrosa*. La concoide ha le seguenti proprietà esterne. Il suo colore è fra quello dell' azzurro di Berlino e dell' indaco; non carico, ma sempre mescolato con un poco di bigio. Lo si ritrova compatto.

La superficie esterna è in parte liscia, in parte leggiermente striata per lo lungo. Lo splendore esterno è accidentale: internamente è questo fossile splendente e poco splendente, dello splendore del vetro, e qua e là s' avvicina al lucido della pinguedine. La frattura è imperfetta e concoide piccola. I frammenti sono lamellosi e molto aguzzi agli spigoli. Agli spigoli è trasparente. È duro e dà scintille coll'acciajo; è frangibile, ma non molto. Il suo peso specifico è 2,7407. Lo si riscontra a Gypsberg non lungi da Golling nel Salzburghese, ove trovasi in forma di vene nel gesso granulato. È accompagnato dal gesso spatico e da un fossile cristallizzato capillare che non è ancora ben conosciuto.

Il colore della *varietà fibrosa* è di un bigio azzurrognolo chiaro. Essa è compatta. Internamente questo fossile è pallido, qua e là anche un poco splendente, di un lucido imperfetto di seta. La frattura è a rami, fibrosa. I frammenti sono a schegge longitudinali. È opaco, più o meno molle.

*Moll* ha dato il nome di *siderite* a questo fossile (V. *Leonhard's Systematisch-tabellarische Uebersicht der Mineralkörper*, p. 8, ed il *Journ. für Phys. und Chem.* tom. III, p. 101 e seg.).

SILICE. *Terra silicea. Silices.* — Questa terra si trova specialmente nel quarzo, nel cristallo di rocca e nella pietra focaja, che quasi del tutto ne sono formati. *Glaubero* conobbe questa terra, e descrisse il modo col quale la si può ottenere; ma scorse molto tempo, prima che se ne conoscessero le proprietà. *Bergmann* ha specialmente il merito di avere più esattamente indagato le proprietà della silice (Opusc. II, 26).

Si ottiene questa terra col seguente processo. — Si mescola una parte di pietra focaja o di quarzo fatto in polvere fina con tre parti di potassa, e si fonde la mescolanza in un crogiuolo. Si scioglie la massa fusa nell' acqua, si satura la potassa con un acido e si svapora fino alla siccità. Prende il fluido, verso la fine dell' evaporazione, la forma di una gelatina, e quando ne è dissipata ogni umidità, ne rimane una massa bianca. Si lava questa con molta acqua che sia stata acidificata e si secca il residuo. Quest' è la silice.

Secondo *Dalton* questo processo non basta per ottenere la silice pura. Onde averla tale si deve fare una mescolanza di acido solforico e di fluato di calce, oppure aggiungendovi della pietra focaja in polvere e distillarla da vasi di vetro, e ne è prodotto il fluato di silice con eccesso di base, ed in uno stato elastico.

Questo gas deve essere ricevuto sopra l' acqua, sulla cui superficie si deporrà una crosta che è fluato di silice.

Separatasi questa crosta col filtrarla, od in altro modo, si satura il fluido chiaro coll' ammoniaca e ne precipita la silice pura. Seccata questa al calorico rovente rosso, si presenta essa in una polvere di un bel bianco.

Quella silice che si ottiene colla decomposizione della combinazione per mezzo della fusione della silice e dell' alcali è, secondo *Dalton*, silice unita ad una porzione di alcali, ossia un vero vetro.

*Dalton* sostiene la sua opinione coi seguenti principj:

1.° Se si gocciola un acido nella silice contenente la potassa, e con un eccesso di questa, se ne ha un precipitato, che pesato dopo l'arroventamento, indica 2/8 come la silice rovente rossa che contenga la

potassa o la soda in eccesso, quantunque la silice pesi solo circa 1/3 tanto del composto;

2.° L'acido che si esige onde produrre il precipitato è solamente la metà tanto di quello che esigerebbe l'alcali che si trova in questo composto per la sua saturazione;

3.° Il precipitato seccato ad un calorico moderato si fonde al cannello in un vetro;

4.° Non togliendo finalmente gli acidi al vetro l'alcali, non è probabile che essi toglieranno a quella combinazione una quantità di alcali maggiore di quella che essa contiene di più di quanto si esige per formare il vetro.

Anche la silice, in conseguenza delle più recenti ricerche, deve essere una combinazione di una speciale base combustibile, che probabilmente è di natura metallica, e deve perciò essere dessa considerata coll' ossigeno.

Se si elettrizza negativamente il ferro, e si pone in contatto coll' idrato di silice fusosi col mezzo della batteria Voltiana, se ne ottengono de' globetti metallici di una sostanza, che colla sua soluzione depone la silice.

Se si pone il potassio in contatto colla silice, stata riscaldata fino al rovente bianco, se ne forma una polvere bianca, che consiste di silice e potassa, e se ne rimarcano delle particelle nere, non dissimili dalla grafite, sparse per la massa.

Molte sperienze state fatte da *Davy* lo disposero a credere che queste particelle sono conduttrici dell' elettricità.

Esse hanno poca azione sull' acqua, a meno che questa contenga un acido, nel qual caso vi si sciolgono lentamente e con effervescenza.

Se le si riscaldano fortemente, bruciano esse, e si cambiano in una sostanza bianca, che ha le proprietà della silice.

In conseguenza tanto le esperienze analitiche, quanto le sintetiche pongono fuori di dubbio la natura della silice. Finora mancano però esperienze dirette onde poter determinare la proporzione dell' ossigeno che vi si trova.

(V. *Davy*, *Elements of chemical Philosophy*, vol. I, p. 362).

Fu letta ai 27 di gennajo del 1814 da *H. Davy* una Memoria alla Società regia di Londra, nella quale egli espone sembrargli probabile che la silice contenga il 50 per 100 di ossigeno, che la sua base (*silicon*) non sia di natura metallica, ma che si avvicini, per le sue proprietà, al boro.

*Berzelius* trovò ne' suoi sperimenti per ridurre, col mezzo del carbone e del ferro, la silice, che sciogliendo una mescolanza di ferro e di silicio nell' acido muriatico, il silicio si combinò con una maggiore quantità di ossigeno.

Dopo aver egli determinato la quantità dell' ossido rosso di ferro, del carbone e della silice, che erasi formata colla decomposizione della mescolanza, credette di essere autorizzato a conchiudere che la silice contiene 45,34 a 47,75 per 100 di ossigeno.

*Stromeyer* che ha ripetuto con ispeciale diligenza queste esperienze ritrovò, con un mezzo analitico diverso dall' esposto, che la silice deve contenere il 55 per 100 di ossigeno (V. l'art. Acido silicico del Suppl. a questo Diz. tom. I).

La silice ottenutasi col primo processo è una polvere fina. Quand'è

secca è ruida al tatto e scricchiola sotto i denti. Non ha nè odore nè sapore. Secondo *Kirwan* ha il peso specifico = 2,66.

È per sè stessa infusibile in un fuoco forte. *Lavoisier* e *Morveau*, che fecero uso di un fuoco alimentato dal gas ossigeno, non poterono pure produrne la fusione (*Journ. de l'école polytech.* tom. III, p. 299).

*Saussure* fuse col mezzo del cannello una sì piccola di lei particella, che non ha potuto riconoscerla che col microscopio. Secondo il suo calcolo la temperatura colla quale ciò è accaduto fu = 4043° del pirometro di *Wedgwood*.

Si è sempre ritenuta per insolubile questa terra nell' acqua. Ma bagnando coll' acqua la terra precipitata di fresco, vi si scioglie. Secondo *Kirwan* si esigono 1000 parti di acqua onde sciogliere una parte di silice nel riferito stato. La soluzione è perfettamente chiara, e la silice passa coll' acqua pel filtro; non la si può quindi considerare come galleggiante nella medesima. Si trova questa terra inoltre in soluzione nell' acqua di Carlsbad (*Klaproth's Beitr. zur Kem. Kenn.* ecc. I, p. 335–336), nelle sorgenti d'Islanda (*Beitr.* II, p. 103): vi hanno anche i seguenti fenomeni che indicano la solubilità di questa terra nell' acqua.

La silice assorbe circa una quarta parte del suo peso di acqua senza che ne gema fuori alcuna goccia. Se la si espone all' aria, l' acqua se ne svapora con molta rapidità. Separandosi la silice dalla sua combinazione colla potassa per mezzo dell' acido muriatico, e svaporandola lentamente, tiene essa in combinazione dell' acqua e se ne forma una gelatina spugnosa. Anche l' acqua in cui è divisa la silice, per es. l' acqua della sorgente bollente di Reikum d' Islanda, svaporata lentamente acquista la forma di una gelatina. L' umidità svapora a poco a poco nell' aria e la massa ne diventa secca.

La silice si forma in una pasta coll' acqua, ma questa non è flessibile, e presenta invece una massa spugnosa friabile.

La natura ci presenta la silice cristallizzata. Il cristallo di rocca, che si riscontra in molti luoghi, deve essere considerato come silice cristallizzata. Si è tentato di cristallizzare artificialmente la silice. *Bergmann* sciolse la silice nell' acido fluorico, e lasciò per due anni in riposo la soluzione. Scorso questo tempo trovò egli sul fondo del vaso una quantità di cristalli, la di cui forma era generalmente irregolare. Alcuni de' medesimi erano cubi; ma in risguardo alla durezza non erano da paragonarsi col cristallo di rocca.

Un' altra circostanza nella quale la silice fu trovata cristallizzata, avvenne per azzardo. Si era separata dalla silice (V. meglio qui sotto) a poco a poco l' umidità, cosicchè la potassa aveva di nuovo assorbito l' acido carbonico dall' atmosfera. La silice disgiuntasi aveva acquistato la forma di piramidi a quattro lati, ed i cristalli erano così duri che davano scintille coll' acciajo (V. *Tromsdorff's Journ. der Pharmacie*, tom. II, fasc. 2, p. 76). Sarebbe da desiderarsi che fossero instituite molte esperienze simili onde porre fuori di dubbio questa circostanza.

Ha luogo un' affinità prossima fra la silice e gli alcali fissi. Si può effettuare con essi una combinazione, o fondendoli in un crogiuolo, oppure bollendo la silice coll' alcali liquido. Se si fa una mescolanza colla fusione, in cui la silice si trovi in una quantità molto maggiore dell' alcali, se ne otterrà il vetro, nel quale, allorchè debba essere di

buona qualità, la quantità dell' alcali non deve essere maggiore di un quarto.

Quanto più grande, al contrario, è la quantità della potassa in proporzione di quella della silice, tanto più fusibile sarà la mescolanza nel fuoco, e sarà più facilmente attaccata dagli acidi e dall'acqua.

Se si fonde il vetro con parti eguali di potassa o di una parte di silice con quattro parti di potassa o di soda, che potrebbero essere anche combinati coll'acido carbonico, fino a tanto che la massa fluisca affatto tranquilla, si ottiene, dopo il raffreddamento, una massa trasparente che ha un' apparenza vetrosa, ma produce sulla lingua un sapore pungente, caustico. Essa cade in pochi giorni in deliquescenza, essendo esposta all' aria, e vi acquista il doppio del suo peso. Si chiama essa tanto nello stato di deliquescenza, quanto essendo sciolta in tre o quattro parti di acqua *liquor silicum*.

Il liquore dalla silice è una vera soluzione della silice nella potassa, e per mezzo di questa nell' acqua. Essendo tutti gli acidi, per via umida, prossimamente più affini alla potassa che alla silice, ne è questa precipitata, versando un acido nel liquore siliceo, in fiocchi lassi. Se vi si trova solo una piccola quantità di acqua, tutta la mescolanza si coagula in una massa densa.

Se si lascia il liquore siliceo esposto all' aria, ne assorbe la potassa da essa a poco a poco l' acido carbonico, e la silice se ne separa lentamente.

Se il liquore della silice è preparato con molt' acqua (venti o più parti), non si forma coll' aggiunta degli acidi alcun precipitato, essendo dai medesimi neutralizzato l' alcali. Se poi il fluido è portato col mezzo dell' evaporazione a minor volume, ne accade un precipitato. Anche ciò serve di prova che la silice è solubile, essendo in uno stato sommamente diviso, nell' acqua.

L' ammoniaca non opera sulla silice nè in uno stato gasoso, nè in liquido: anche quando questa, essendo ancora bagnata, tosto che è precipitata dagli alcali, venga trattata coll' ammoniaca.

In quanto al modo di comportarsi della barite in risguardo alla silice V. l' art. Barite, p. 335: quasi nella stessa maniera vi si comporta la stronziana. *Vauquelin*, che espose 200 parti di stronziana con 60 parti di silice all' azione del fuoco in un crogiuolo, ne ottenne una massa bigia, di cui ne sciolse un poco l' acqua bollente. La soluzione si comportò come una soluzione di silice nella stronziana (*Ann. de chim.* tom. XXVIII, p. 270 e seg.). Secondo *Guyton* non produce la stronziana nel liquore siliceo alcun effetto: ciò distinguerebbe la stronziana nel suo modo di comportarsi verso la silice, dalla barite e dalla calce (*Ann. de chim.* tom. XXXI, p. 251).

Se si fondono parti eguali di calce e di silice si produce, secondo le sperienze di *Kirwan* (*Irish. Transact.* V, 246), ad una temperatura di 150° del pirometro di *Wedgwood*, una massa bianca, trasparente agli angoli, che dà, quantunque debolmente, scintille coll' acciajo. Essa era un medio fra lo smalto e la porcellana. Quattro parti di calce ed una parte di silice; quattro parti di silice ed una parte di calce non si fusero all' indicata temperatura. Se si versa dell' acqua di calce nel liquore siliceo, ne accade un precipitato, che consiste di silice e calce: anche quando si getta la silice precipitata di recente nell' acqua di calce, toglie quella, secondo *Gadolin*, all' acqua tutta la

calce e va al fondo combinata con questa ( *Ann. de chim.* vol. XXVII, p. 320, e vol. XXXI, p. 46 ).

Una combinazione tripla di silice, calce e potassa (70 parti di silice per 30 parti di calce e potassa) costituisce, secondo *Vauquelin*, le concrezioni del bambù ( *Mém. de l'Inst. nat.* tom. VI ). *Klaproth* riscontrò però nell' analisi di questa sostanza solo la silice e la potassa.

Parti eguali di silice e di calce si fondono, secondo *Lavoisier*, ad un sommamente forte grado di fuoco, quantunque con somma difficoltà, in uno smalto bianco. Ad una temperatura più bassa rimangono infusibili le mescolanze di queste terre.

In quanto al comportarsi dell' allumine in risguardo alla silice si è già detto all' art. Allumina, p. 90.

Tanto *Achard* ( *Mém. de l'Acad. de Berlin*, 1780, p. 33 e seg. ) quanto *Kirwan* ( op. cit. ) hanno fatto delle sperienze sulle qualità delle mescolanze della silice con molte delle nominate terre.

Fra gli acidi è il solo acido fluorico che abbia valore di sciogliere la silice pura. Se la silice è combinata con un eccesso di potassa, questa combinazione è sciolta dall' acido muriatico: almeno la silice non ne è, come è già stato rimarcato, precipitata, allorchè vi si trovi una sufficiente quantità d' acqua: la soluzione che ne è prodotta è costante. Se però la soluzione è portata collo svaporamento ad un volume più piccolo, la silice se ne separa in una forma gelatinosa. Se la silice è combinata intimamente coll' allumina, sembra essere solubile nell' acido solforico allungato. Se ne separa però collo svaporamento ( *Klaproth's Beiträge*, I, p. 258 ). Anche arroventando la silice colla barite, deve essere dessa solubile negli acidi ( *Ann. de chim.* tom. XXVIII, p. 272 ).

L' acido borico e l' acido fosforico si combinano colla silice; ma però solo per via secca, allorchè sono in flusso rovente in contatto con questa terra.

La silice forma cogli ossidi metallici, aggiungendovi il necessario flusso, de' vetri colorati ( V. l' art. Pietre preziose artificiali). *Geoffroy* ( *Mém.* Par. 1746, p. 286 ) disse che passa in calce; *Pott*, *Baumé* e *Poerner* credettero di averla trasformata in allumina. Queste metamorfosi sono state contraddette da *Cartheuser*, *Scheele* e *Bergmann*. Tra i moderni *Dolomieu* e *Schmidt* hanno preteso, decomponendo queste terra ne' suoi principj più semplici di poter dimostrare la sua composizione, e prima che ne parlasse *Davy* ( V. qui sopra la pag. 319).

La silice è una delle terre le più importanti. Forma la parte principale delle pietre che compongono il nostro globo. Entra nella composizione de' cementi, del vetro e delle stoviglie.

SILICE SCHISTOSO PULITORIO. *Silex schistus politorius.* — Questo fossile trovasi nel monte Kritschel non lungi da Bilin in Boemia. Lo si riscontra compatto ed in istrati. Nella frattura longitudinale è delicato e lamelloso sottile, e lo si può dividere secondo questa direzione in sottili lamine: è spugnoso, tenero e facilissimo a farsi in polvere, ed è esposto a perdere un poco il colore: s' appicca solo leggiermente alla lingua.

Consiste di particelle terree sommamente delicate e fine; stritolato fra le dita, è magro e non ruido: attacca solo debolmente i metalli e serve quindi per le puliture fine, per cui ebbe il nome di *tripoli dell' argento*, così nominato nelle miniere della Sassonia.

Il suo colore è di rado perfettamente bianco, generalmente bianco gialliccio, bigio gialliccio, per lo più a strisce alternanti. Cento parti di esso assorbono, nel tempo di 12 a 24 ore, 117 parti di acqua, per cui la pietra si può dividere in sottili lamine, non però come l'argilla. Dopo il compiuto assorbimento dell'acqua il suo vero peso specifico è 1,909 fino ad 1,911. Il peso specifico apparente prima dell'assorbimento è, a motivo della spugnosità della massa e della quantità dell'aria che contiene, 0,590 fino a 0,606, per lo che questa pietra galleggia per un istante sull'acqua. Per sè stessa è infusibile.

*Bucholz* ritrovò in 100 parti di questo fossile:

| | |
|---|---|
| Silice | 79 |
| Calce | 1 |
| Allumina | 1 |
| Ossido di ferro | 4 |
| Acqua | 14 |
| | 99 |

( *Journ. für Chem. und Phys.* tom. II, p. 28 e seg. ).

SILICE SCHISTO ADERENTE. — *Silex schistus adhaesorius Werner.* — Quest'è la pietra che forma la matrice del *menilite* di Menil-Montant in vicinanza di Parigi, e vi si trova in considerabili strati: fu confusa col fossile antecedente, e *Werner* ne ha fatto una specie particolare; ed a motivo che s'appicca fortemente alla lingua chiamolla *silice schisto aderente. Bucholz* le diede il nome di *silex schistus crepitorius*, perchè essa trovandosi in luoghi caldi e secchi s'inaridisce sempre di più e scoppia in una direzione obbliqua ai suoi margini, in sottili lamine, e perchè la proprietà di farsi aderente alla lingua è propria anche ad altri fossili.

Si trova questo fossile solamente compatto: ha una frattura longitudinale retta; è pallido ed opaco; ha un colore o gialliccio bigio chiaro, oppure bianco verdiccio ed anche bigio di fumo: è secco, tenero e facile a stritolarsi: è magro al tatto, segnatamente quand'è in polvere. Fiatandovi sopra, oppure coll'inumidirlo, esala un odore d'argilla. Assorbe un poco di più di parti eguali d'acqua senza cadere in polvere. È per sè infusibile. Il suo peso specifico è 2,080.

Le parti componenti di questo fossile sono secondo

| | Bucholz | Klaproth |
|---|---|---|
| Acqua | 19,0 | 22,00 |
| Silice | 58,0 | 62,50 |
| Allumina | 5,0 | 0,75 |
| Ossido di ferro | 4,5 | 4,00 |
| Ossido di manganese | 4,5 | |
| Calce | 1,5 | 0,25 |
| Magnesia | 6,5 | 8,00 |
| Carbone | | 0,75 |
| | 99,0 | 98,25 |

( *Bucholz* nel *Journ. für die Chem. und Phys.* tom. II, p. 34 e seg. — *Klaproth, Beitr.* IV, p. 314 e seg. — *Lampadius* ( nuova analisi che declina rimarcabilmente dalle riferite ) *Allgem. Journ. der chem.* tom. IV, p. 209 ).

SINOVIA. *Synovia.* — La sinovia è un fluido trasparente, glutinoso che si trova nelle cavità articolari degli animali, e che serve a rendere lubriche queste parti, e facilitare il loro movimento.

*Margueron* è l' unico (ad eccezione di *Hatchett* che ha fatto alcune esperienze su questo fluido) che ha analizzato chimicamente la sinovia. Egli si servì della sinovia che aveva estratto dalle articolazioni delle estremità posteriori di un bue. Non essendo ancora deciso se sia eguale in tutti gli animali e nelle differenti articolazioni de' medesimi animali; e mancando onde decidere su di ciò le necessarie analisi, non si deve dare una troppo grande estensione su quelle che dirassi della sinovia.

Le osservazioni state fatte da *Margueron* sulla sinovia del bue stata da esso analizzata sono le seguenti. Essa è, tosto che sorte dalle articolazioni, glutinosa, semitrasparente, di colore verdiccio, di un odore analogo a quello delle uova delle rane, di un sapore leggiermente salato. La sua gravità specifica è maggiore di quella dell' acqua distillata.

Essa acquista tosto la consistenza della gelatina: il che accade tanto ad una temperatura fredda, quanto ad una calda ed all' aria libera, come in un recipiente chiuso. Non conserva però a lungo la maggiore consistenza, ma acquista, nel mentre depone una sostanza filiforme, la sua primitiva fluidità. Se si filtra la sinovia tosto che si è avuta dalle articolazioni, essa non diventa gelatinosa.

Le tinture azzurre vegetabili sono tinte in verde dalla sinovia, e precipita essa la calce dalle sue soluzioni.

Si mescola facilmente coll' acqua: questa ne acquista un certo grado di viscosità, che è ancora rimarcabile, quando s' impiegano sei parti d' acqua per una parte di sinovia. Se si agita questa mescolanza spumeggia. Perde coll' ebollizione la sua trasparenza, diventa latticiosa, e depone sulla sua superficie una pellicola che è albumina coagulata. Benchè sia stata separata col mezzo di questo trattamento una parte di quella sostanza dalla quale sembra derivare la viscosità, non si trova però questa diminuita.

Se si versa in questa mescolanza un acido molto allungato diventa essa tanto a caldo, quanto a freddo tenace; diventa però coll' agitazione di nuovo nello stato primitivo. Si fa poscia chiara e trasparente, e se ne separa una speciale sostanza fibrosa, che è glutinosa ed elastica. L' acido il più proprio per quest' esperienza è l' acetico; imperocchè gli acidi concentrati non vi producono alcuna separazione.

La sostanza fibrosa possiede le seguenti proprietà: 1.° Essa ha il colore, l' odore, il sapore e la elasticità del glutine vegetabile. 2.° Si scioglie negli acidi concentrati e negli alcali puri. 3.° Si scioglie nell' acqua fredda, e la soluzione spumeggia. Gli acidi e l' alcool precipitano dalla soluzione nell' acqua la sostanza fibrosa in fiocchi. Cento parti di sinovia contengono circa 11,86 parti di questa sostanza. *Margueron* la ritiene *albumina in uno stato speciale.*

Se si versa dell' alcool nella sinovia, se ne separa una sostanza bianca, che per tutte le qualità è simile all' albumina. Cento parti di sinovia contengono 4,52 di albumina. L' alcool non opera sulla parte componente fibrosa.

Se si concentra collo svaporamento il fluido da cui sia stata tolta

la parte fibrosa e l'allumina col mezzo dell' acido acetico, se ne formano de' cristalli che sono acetato di soda. La sinovia contiene in conseguenza della soda. *Margueron* ritrovò la di lei quantità in 100 parti di questo fluido = 0,71.

I carbonati alcalini si mescolano facilmente colla sinovia: gli alcali caustici la fanno più fluida.

Se si versa nella sinovia dell'acido solforico, muriatico, nitrico, nitroso forte, ne precipitano sul principio de' fiocchi bianchi in rimarcabile quantità: questi però ne sono sciolti tosto di nuovo, ed il fluido conserva la sua viscosità. Se si allungano questi acidi con cinque parti in peso di acqua, diminuiscono essi bensì la trasparenza, non però la viscosità della sinovia. Se sono allungati fino al punto che il loro sapore acido sia appena distinguibile, ne precipitano la sostanza fibrosa, e la viscosità della sinovia rimane.

Se si tiene esposta per molto tempo la sinovia all' aria, svapora essa a poco a poco, e ne rimane un residuo scaglioso, in cui si rimarcano de' cristalli cubici ed un' efflorescenza bianca, salina. I cristalli cubici sono sal comune. Cento parti di sinovia contengono circa 1,75 di questo sale. L' efflorescenza consiste di carbonato di soda.

La sinovia s' imputridisce facilmente all' aria umida sviluppando dell' ammoniaca. Se la si distilla, ne passa dell' acqua che tosto s' imputridisce; poscia dell' acqua che contiene dell' ammoniaca; quindi dell' olio empireumatico e del carbonato d' ammoniaca. Si può ottenere dal residuo, col mezzo della liscivazione, del muriato e del carbonato di soda. Il carbone contiene un poco di fosfato di ferro.

Secondo l' analisi di *Margueron* le parti componenti della sinovia in 100 sono:

| | |
|---|---|
| Sostanza . . . . . . . | 11,86 |
| Allumina . . . . . . | 4,52 |
| Sal comune . . . . . | 1,75 |
| Fosfato di calce . . . . | 0,71 |
| Acqua . . . . . . . . | 80,46 |
| | 99,30 |

(*Margueron*, *Ann. de chem.* tom. XIV, p. 123 e seg.)

*Hatchett* (*Philos. Transact.* 1799, p. 246) trovò in 480 grani di sinovia non più di un grano di fosfato di calce, riscontrò però tracce di un altro fosfato che probabilmente era fosfato di soda.

*Fourcroy* suppone che si ritrovi nella sinovia dell' acido urico.

Non si sa a qual punto la sinovia del corpo umano rassomigli a quella del bue. È nondimeno probabile che essa contenga de' principj differenti o che sia suscettibile di provare delle alterazioni per malattia. Si formano sovente nelle articolazioni dei gottosi, delle concrezioni, e queste attraversano la pelle e si conoscono sotto il nome di *concrezioni artritiche*. *Wollaston*, *Pearson* e *Tennant* hanno sottoposte alcune di queste concrezioni all' analisi, e le trovarono composte di urato di soda (1). Quest' analisi fu ripetuta da *Fourcroy*, e ne ebbe i medesimi risultamenti. È senza dubbio la cognizione di questo fatto

(1) *Journ. de phys.* tom. XLV, p. 399.

che ha indotto *Fourcroy* a congetturare che l'acido urico è uno de' principj costituenti la sinovia.

SINTESI. *Shintesis.* — L'unione de' diversi corpi fra di loro fu distinta coi nomi di *combinazione* e di *composizione*.

Questa unione, da cui risulta un composto, è diventata un possente mezzo col quale si è giunti a conoscere le proprietà dei corpi ed a formare una quantità di prodotti utili ai nostri bisogni ed alle arti. Ecco perchè i chimici contrapponendo questo modo di operare all'analisi, che in fatto in qualche modo ne è l'inverso, considerandolo d'altronde come uno degli estremi della loro arte, e come uno de' gran mezzi delle loro operazioni, l'hanno appunto distinto col nome di *sintesi*.

SMALTO. *Encausticum.* — S'intende col nome di *smalto* un flusso vitreo di cui si fa uso per ismaltare i metalli, e ne acquistano questi una bella apparenza ed utili proprietà. Si distinguono due specie di smalto, l'*opaco* ed il *trasparente*.

L'opaco consiste di un flusso vitreo trasparente al quale si è aggiunto l'ossido di stagno: oppure si colora lo smalto bianco opaco con diversi ossidi metallici. Il coprimento o fondamento di ogni smalto è un vetro affatto trasparente, facile a fondersi: lo si colora in varie maniere coll'aggiunta di diversi ossidi metallici. Il buon ossido di stagno, specialmente combinato con un poco di pietra bruna (ossido nero di manganese), dà al vetro un bel bianco opaco o semitrasparente. Una minore quantità di ossido di stagno gli dà il colore dell'opale. Coll'ossido di piombo e di antimonio si ha un colore giallo; così pure coll'ossido d'argento. Coll'ossido d'oro e di ferro uno rosso; coll'oro un colore più bello e più permanente. L'ossido di manganese fa violetto il vetro; l'ossido di rame lo fa verde; il cobalto, azzurro; l'ossido di ferro, sotto certe circostanze, nero. I colori medi si ottengono colle variate proporzioni di molti combinati insieme. In questo caso si mescola ora uno smalto con un altro, ora gli ossidi pria che passino nel vetro.

Il migliore oro sul quale si pratica lo smalto è quello di 24 caratti. Questo può sostenere uno smalto più difficile a fondersi, e in conseguenza anche più duro e più splendente. Quello però che si usa dai bigiottieri e dagli orefici non è al di più che di 22 caratti. Esso non deve però essere meno di 18 caratti; imperocchè con una minore tenuta dovrebbe il flusso vitreo essere molto facile a fondersi, ed in conseguenza perderebbe molto in isplendore ed in durezza.

Onde smaltare l'azzurro trasparente, per es. un oro di 22 caratti, si polverizza finamente per prima cosa lo smalto in un mortajo d'acciajo: poscia lo si tritura finamente in un mortajo di agata con dell'acqua. Indi se ne lavano via tutte le particelle leggieri polverose, fino a che l'acqua decantatasi diventi, dopo un istante di riposo, chiara. Ora lo si porta in un catino di terraglia, oppure di porcellana con dell'acqua alta una linea. Lo si stende colla maggiore uniformità possibile con una spatola di ferro sull'oro, il quale, onde farvi più splendente lo smalto trasparente, sia stato pria abbellito. Secondo la delicatezza de' colori, è la densità del o smalto più o meno rimarcabile. Si secca lo smalto così steso con un pannolino molto pulito ed un poco usato, postovi sopra.

Se si vuole smaltare il pezzo superiormente ed inferiormente lo si pone su di un foro praticatosi in una lamina di ferro, in modo che solo i margini non ismaltati tocchino la lamina. Se il pezzo è piuttosto grande lo si deve anche contro–smaltare, cioè si porta lo smalto su ambedue le superficie, affinchè abbia luogo su ambedue un' eguale impronta. Ora si deve fondere la massa in un fornello. La si porta in conseguenza in una muffola che verrà descritta in progresso. Si conosce al rovente rosso della muffola il conveniente grado di calorico. Si dispone allora nella parte posteriore della medesima del carbone in modo che non ne possa cadere sul pezzo da smaltarsi. Si pone poscia il pezzo sulla lamina di ferro col mezzo d'una tanaglia molto lunga, elastica, e la s' innltra il più che è possibile verso la parte posteriore. Tosto che lo smalto indica un principio di fusione, si volge in giro il pezzo molto dolcemente ed uniformemente, affinchè la fusione vi sia eguale in tutti i punti. Se si scorge all' apparenza splendente del pezzo la perfetta fusione dello smalto, lo si leva tosto dal fuoco. Quest' è il momento il più pericoloso. Non vi ha che un solo passo dalla fusione dello smalto a quella dell' oro o dell' argento. La negligenza di pochi secondi può produrre una notabile perdita.

Se il pezzo bisogna ancora di un nuovo coprimento, vi si pone, accadutone il raffreddamento, per la seconda volta lo smalto come nella prima. Se è denso abbastanza, ma la superficie è ancora ineguale, la si eguaglia con una lima inglese e coll' acqua. Se la lima non prende più, vi si aggiunge della rena. Non si deve però levare nè troppo, nè troppo poco, ed aver cura che lo smalto non salti in pezzi. Ora si prende un pezzo di abete colla rena e coll' acqua, e si procura di levarne le righe profonde che ha prodotto la lima. Essendo così la superficie liscia al meglio possibile, si mette di nuovo il pezzo nel fuoco. In tal modo diventa esso liscio e splendente. Ma frequentemente vi si trovano ancora delle piccole scabrezze ed infossamenti che si devono levare colla conveniente pulitura. Si eseguisce questa pulitura collo smeriglio (terra ferrifera), che prima deve essere fatto ben fino e lavato. Lo si bagna con circa trenta parti tanto di acqua, vi si agita diligentemente e si lascia poscia in riposo per alcuni istanti. Essendo l' acqua ancora torbida, si versa la massa in un altro vaso. Le parti più grossolane e pesanti cadono al fondo per le prime. Si ripete questo lavamento ancora per alcune volte, fino a che quella terra sia sufficientemente fina e pura, il che si distingue col farsi sentire fra le dita uniformemente pingue. Poscia la si pone su di una lamina di vetro, e la si tritura con un cilindro di vetro. Prima però di pulirne l'oggetto, si deve assicurare questo in un pezzo di legno con un mastice riscaldato formato di resina e di polvere finissima di mattoni, e lo si assicura in una morsa. Assicurato sul legno il pezzo smaltato, lo si frega il più rapidamente possibile con quella terra bagnata ed un bastoncino di stagno liscio e diritto. Se non si rimarcano più nè scabrezze nè righe si rimpiazza il bastoncino di stagno con un pezzo di legno di tiglio. In tal modo acquista il pezzo smaltato l'ultimo splendore.

Smaltando l'argento prendo il rosso trasparente, dopo la fusione, un colore bruno semitrasparente, opalino. Il verde trasparente diventa sull' argento di un giallo carico opaco. L' azzurro ed il nero non manifestano sull' argento alcuna rimarcabile differenza. Si smalta il rame per le bigiotterie false. Ma non se ne ottengono i bei colori

come sull' oro. Quasi tutti i colori trasparenti diventano neri sul rame, ad eccezione dell' azzurro; e perciò vi si applica pria uno strato bianco opaco, onde allontanare dal rame l' azzurro. Solo i colori opachi si possono applicare con buon effetto al rame.

Lo smalto del rame il più importante si pratica sui quadranti degli orologi.

Si eseguisce lo smalto sui quadranti degli orologi col migliore cristallo, oppure anche colle parti componenti di questo cristallo, fatto colla rena la più fina, ovvero colla silice, collo stagno o coll' ossido di piombo. Si hanno due specie di smalto, il duro ed il molle. Il duro, che alla frattura è poroso, è preferibile. Acquista una bellissima pulitura, quantunque per fondersi esiga un fuoco più forte. Si triturano i pezzi di smalto in un mortajo d' acciajo indurato in grani molto fini ed i più eguali fra di loro che sia possibile, ma non però affatto in polvere. Lo si agita quindi con dell' acqua di fonte in un vaso di vetro, e quando si è deposto di nuovo, se ne decanta diligentemente l' acqua, e lo si lava ancora per diverse volte; e se ne decanta ogni volta l' acqua, fino a che finalmente ne sia questa limpida e chiara. Si raccolgono le particelle di smalto che si ritrovino ancora nell' acqua decantatasi, onde impiegarle pel controsmalto che non esige che il flusso vitreo sia puro.

Si versa sullo smalto lavato, che si lascia in un vaso di vetro, dell' acqua forte fino all' altezza di alcune dita al di sopra. Lo si tiene in riposo per 12 ore. In tal modo lo si purifica delle parti metalliche del mortajo. Decantatasi quindi l' acqua forte, si lava di nuovo lo smalto come prima con dell' acqua di fonte pura. Si leva allora dall' acqua lo smalto purificato, allorchè si vuole stenderlo direttamente sulla lamina di rame che deve essere secondo la grandezza del quadrante dell' orologio. Si pone la lamina di rame, onde purificarla, nell' acqua forte mescolata coll' acqua di fonte poc' anzi decantatasi, e la si ripulisce di poi compiutamente con una spazzola. Si coprono ora nel medesimo tempo ambedue le superficie della lamina di rame (una delle quali collo smalto e l' altra col contro-smalto).

Per prima cosa si pone il contro-smalto sulla parte concava della piastra. Si prende a tale oggetto un pezzo di lamina d' acciajo, si pone però, nel mentre si colloca il foro di mezzo della piastra su di un pezzo d' acciajo rotondo pulito, lo smalto solo così alto che ne sia coperto il rame. Si pone un pezzo di tela in vicinanza del foro di mezzo, il quale assorbe l' acqua dallo smalto. Non si deve però lasciare che lo smalto diventi del tutto secco, perchè altramente ne cadrebbe, allorchè vi si mette sopra, volgendo la lamina, il vero smalto. Quest' applicazione del vero smalto sulla parte convessa della superficie della piastra, deve essere eseguita uniformemente in tutte le parti. Solo non si copre collo smalto il margine della piastra, ed i margini de' fori, perchè altramente potrebbero essere corrosi dal fuoco. Si fa assorbire con un pezzo di tela anche da questo smalto l' acqua soverchia; il che si cerca di promuovere anche con un leggiere scuotimento. Si liscia ancora lo smalto con una lamina d' acciajo.

Ora si lascia che il quadrante si secchi su di una lamina di ferro, la quale si pone sulla cenere calda e poscia lo si porta nel fornello per la fusione. -- S'introduce il pezzo da fondersi verso il mezzo del focolare, in cui si riunisce tutto il calorico. Si forma con materia da crogiuolo la

muffola che si circonda da tutti i lati col carbone, ad eccezione dell'apertura per la quale deve essere introdotto il pezzo. La muffola deve essere proporzionata alla grandezza del pezzo. Si dà alla muffola uno suolo di diversi strati di carbone, si pone la sua apertura di contro a quella del fornello, si copre la sua parte posteriore con de' carboni posti trasversalmente l'uno sull'altro; poscia anche superiormente ai lati, in modo che la muffola ne venga coperta per 3 a 4 pollici. Si arroventa quindi il carbone; e si chiude la bocca del fornello. L'arroventamento del carbone si mantiene coi semplici spiragli.

Allorchè il fuoco ha acquistato la maggiore sua forza vi si deve introdurre tosto il quadrante. Si conosce questo punto al colore bianco rossiccio della muffola. Con un soffietto si spinge lungi la cenere, affinchè non cada sullo smalto. Si pone il quadrante dal lato concavo su di un anello di ferro. Onde impedire che s'appicchi all'anello il contro smalto, lo si copre colla cerussa. L'anello stesso è posto su di una lamina di ferro. Lo s'introduce con lunghe tanaglie nel fornello. Lo si avvicina però solo a poco a poco alla di lui apertura, affinchè il quadrante, pria seccato, diventi caldo solo lentamente, e possa altresì seccarsi ancora; senza bollicare, nel caso contenga ancora dell'umidità. Si lascia che il pezzo stia in riposo al fondo della muffola, fino a che si vede che lo smalto si fonde. Poscia si gira all'intorno diligentemente la lamina di ferro, cosicchè il calorico, allorchè agisse con forza ineguale, possa operare con uniformità su tutte le parti della superficie del quadrante. Essendo fuso lo smalto, il che si riconosce dallo stendersi e dal biancheggiare delle superficie, lo si leva diligentemente dal fuoco, non lo si espone però tosto all'aria libera, ma lo si lascia per qualche tempo nell'apertura del fornello affinchè si raffreddi a poco a poco. Se l'aria operasse tutt'ad un tratto ed inegualmente sulla sua superficie, lo smalto si scoppierebbe.

Ora si deve portare il quadrante in un secondo fuoco onde togliere il rame che sporge all'infuori al margine ed ai fori. Il rame rosso che traspare ancora nel contro-smalto, deve essere coperto. Si pone per la seconda volta dello smalto più fino del primo su tutta la superficie convessa del quadrante, si fa che la soverchia umidità sia assorbita di nuovo da un pezzo di pannolino; si appiana lo smalto con leggieri scuotimenti, lo si secca di nuovo, come la prima volta: si prepara un secondo fuoco colla medesima diligenza; e vi si porta il quadrante tosto che i carboni hanno acquistato la maggiore vivacità. Allorchè lo smalto è compiutamente fuso, la superficie liscia è convenientemente vetriata; e se ne leva con diligenza il pezzo come nella prima volta.

Se lo smalto deve essere molto bello e perfettamente liscia la superficie del quadrante, lo si copre con un terzo smalto e si espone colla medesima diligenza al fuoco. Se il quadrante ha delle bolle, si aprono e si riempiono di nuovo con ismalto fino, che si fa fondere al fuoco.

Ora debbonsi fare sul quadrante le cifre con uno smalto fino, nero e facile alla fusione, dopo che si sono formate le di lui divisioni (per le ore, pei minuti, pei secondi, per la data, ecc.). Si fanno a tale intento coll'amatita de' circoli sottili su cui devono essere quelle divisioni, e col divisore (come quello di cui fanno uso gli orologiaj) si notano quelle divisioni, per es., per le 12 ore e pei 60 minuti. Si marcano esattamente coll'amatita le cifre in queste situa-

zioni. Si tritura finalmente lo smalto nero coll'olio di spigo in un mortajo di agata, ed affinchè sia assolutamente il più fino possibile vi s' impiega la triturazione per mezza giornata. Se ne leva un poco dal mortajo e lo si mette su di una lamina di vetro. Si conserva diligentemente il resto in un vaso di vetro ben chiuso. Onde renderlo conveniente all'uso col pennello, vi si aggiunge ancora un poco di olio di spigo, e si mescola il tutto esattamente insieme con una spatola d'acciajo ben forbito. Si dipinge con un pennello molto fino, che termini in una punta molto acuta, per prima cosa la divisione per le ore; e per fare gl' indicati circoli si assicura il pennello ad un ramo del circolo. Finalmente si fanno le cifre pei minuti e pei secondi. Si copre il dipinto, affinchè non vi cada sopra punto polvere, e si lascia che si secchi compiutamente. Si dispone il fuoco nel fornello, lo si anima col mantice fino a che l' arroventamento sia al punto superiormente indicato, quindi vi s' introduce il quadrante, ma lo si riscalda non tutt'ad un tratto, ma bensì a poco a poco. Onde fare che il calorico operi uniformemente sul quadrante, si gira la lamina di ferro che contiene il quadrante sul già indicato anello. Accadutane la fusione lo si leva a poco a poco dal fornello. Se il quadrante è ben bianco, liscio e senza impurità, se le divisioni e le cifre sono bene dipinte, belle, nere e ad eguale intervallo, lo smalto è perfetto. I quadranti non devono essere molto convessi, ma solo insensibilmente tali. Le divisioni pei minuti sono formate con tratti, ovvero con punti.

Le incisioni dell' oro in lavori rialzati acquistano molto bene lo smalto. Essendo questo però molto costoso, si applicano invece sullo smalto delle piccole foglie molto sottili di un oro specialmente formato, ed appunto quando il pezzo ha avuto i necessarj strati di smalto, ed è stato travagliato colla lima onde avere il primo splendore col fuoco. Si prendono le fogliette d' oro, oppure d' argento con un pennello bagnato colla sciliva e si stendono uniformemente sullo smalto. S' introduce il pezzo nel fuoco con tutta quella cautela che è necessaria affinchè non ne venga alterato. Lo smalto appicca colla fusione le fogliette d' oro sui luoghi determinati. Ma potendo essere desse consumate, insudiciate, e diventate ineguali collo sfregamento, si copre il tutto col flusso vitreo molto trasparente. Col mezzo della fusione si coprono allora le particelle d' oro senza perdere il loro splendore. Lo si lima molto dolcemente, lo si porta un' altra volta nel fuoco e si pulisce.

Frequentemente si tingono anche le fogliette d' oro con un colore diverso di quello che ha il fondo, ponendovi sopra uno smalto di un altro colore. Se lo smalto è limato come pria, vi si pongono sopra anche gli ornamenti di oro o d' argento, che in questo caso sono cavi invece di essere piani. Si porta il pezzo nel fuoco e si lascia che si fondano gli ornamenti. Poscia si pone in ciascuno degli ornamenti lo smalto che deve colorarli; e si fonde col fuoco. Quindi si copre il pezzo, per mezzo del fuoco, con un flusso trasparente, lo si lima dolcemente; si porta di nuovo nel fuoco e finalmente lo si pulisce. — Si esige per tutti questi lavori molto esercizio e diligenza.

Alcune volte si vuole levare lo smalto da un pezzo senza danneggiarlo. Si copre il pezzo con una polvere composta di sal comune, di salpietra e di allume, e si lascia nel fuoco fino a tanto che la polvere ne sia fusa. Poscia si getta il pezzo nell' acqua, ed allora lo smalto ne

salta via tutto, oppure in parte. Le parti che non se ne sono staccate si levano col ripeterne l'operazione.

È importante pure la cognizione del modo col quale si smalta il ferro ed il rame.

*Rinmann* prende a tale intento 9 parti di minio, 6 parti di *flintglas*, 2 parti di potassa pura, 2 parti di salpietra puro e 1 parte di borace. Fa tutto ciò in polvere fina e lo tritura insieme. Quindi getta la mescolanza in un gran crogiuolo, che ne deve essere pieno solo a metà. Lo copre diligentemente, affinchè non vi possano cadere carboni. Si espone il crogiuolo ad un calorico moderato che si rinforza a poco a poco; e tosto che il vigore si diminuisce, si anima il fuoco col mantice per quattro o cinque minuti, affinchè la mescolanza si fonda. Se ne ottiene un vetro chiaro, denso e solido che si versa su di una piastra di marmo e si spegne coll' acqua. Poscia lo si fa in una polvere fina in un mortajo di vetro; e si tritura questa coll' acqua fino a che se ne formi una poltiglia. Si copre con questa poltiglia un vaso di ferro internamente ed esternamente con uniformità e levigatezza. Allorchè il vaso è secco ed è stato riscaldato a poco a poco lo si porta in una muffola posta nel conveniente fornello. Il coprimento di vetro si fonde molto facilmente nel tempo di un mezzo minuto, ed acquista uno splendore molto bello. Ciò fatto si leva il vaso dal fornello e si lascia raffreddare: ed allora ritrovasi dappertutto coperto di uno smalto nero e bello. Il colore nero risulta probabilmente allo smalto, per sè chiaro o bianco, da sottili strati di ferro ossidatosi che traspajono a traverso del coprimento trasparente. Questo stesso smalto si presenta sui vasi di rame di un rosso giallo.

Onde impedire che il colore del metallo non si manifesti a traverso dello smalto, vi aggiunse *Rinmann* la centesima parte dell' ossido di cobalto di colore roseo che egli preparò in un modo speciale. Fuse poscia tutta la mescolanza in un vetro di un bell' azzurro carico. Il medesimo vetro preparato nell' indicata maniera per ismaltare fu steso su di un altro vaso di ferro e fu posto nel fornello per la fusione e pel bruciamento; manifestò esso uno smalto azzurro liscio, fino, denso e splendente, ed il vaso ne era compiutamente coperto. Egli preparò l' ossido di cobalto di colore roseo nella seguente maniera. Sciolse il cobalto nell' acqua forte, saturò questa soluzione con del sal comune e la svaporò fino al seccamento. Quell' ossido ne venne così formato; e non vi fu altro a farvi che renderlo in polvere. Vi aggiunse dell' ossido bianco di piombo, e ne ebbe uno smalto che si fuse molto facilmente, che era molto liscio ed eguale, di colore bigio, più duro e più compatto del precedente, ed inoltre molto più a buon mercato. Vi aggiunse un poco di ossido ranciato di ferro, e ne ottenne un bello smalto fino di un rosso carico che era molto pregevole per l' apparenza, fermezza e durata. Egli ottenne l' ossido ranciato di ferro sciogliendo il ferro nell' acqua regia, che svaporò fino al seccamento, addolcì e calcinò.

Dodici parti di *flintglas*, 18 parti di minio, 4 di potassa, 4 di salpietra, 2 di borace, 3 di ossido di stagno (preparato col sal comune) ed 1/8 di ossido di cobalto, fuse insieme colla necessaria cautela, somministrarono un vetro di un colore azzurro chiaro, che fatto in polvere e triturato coll' acqua, e steso su de' piccoli bacini di ferro, de' vasi da tè, ecc. ed esposti ad un fuoco vivo del fornello, ne restarono coperti di un bello smalto di colore di perla, liscio, eguale e saldo.

Dipinse *Rinmann* colla porpora minerale questo smalto e ne ottenne un bel rosso. Aveva egli combinato la porpora con un poco di quarzo, di salpietra e di borace in polvere.

Un vaso di ferro smaltato nell' esposta maniera non è alterato dal rapido passaggio del gran caldo al freddo: vi si possono cuocere, arrostire, ecc. le nostre vivande pingui e salate, senza che ne siano alterate. Lo smalto non è frangibile, non si funde, non salta in pezzi. Solo vi si devono evitare i forti colpi. — Si può dare questo stesso smalto e con ottimo effetto a diversi altri utensili e strumenti di ferro.

In seguito immaginò *Rinmann* un altro smalto meno costoso, meno fragile e migliore, che può reggere ai forti urti ed ai colpi. Fece egli in polvere dello spato fluore semitrasparente con una eguale quantità di gesso in polvere fina, e calcioò la mescolanza ad un fuoco forte roveote bianco, agitandola frequentemente. Tuffò primieramente nell' acqua il pezzo da smaltarsi, e quindi lo asperse internamente colla polvere di spato col mezzo di uno staccio di seta, e così densamente che lo potè ritenere l' umidità della superficie bagnata. Dopo il seccamento ed il lento riscaldamento lo espose, difeso dal cadervi carbone e cenere, ad un fuoco forte. Esso passò tosto in flusso e diede un bello smalto fosco, bianco, da per tutto eguale e fortemente aderente; e che può sostenere degli urti e colpi forti senza esserne alterato: non tinge le sostanze che vi si fanno bollire, e non è attaccato dagli acidi.

*Rinmann* tritorò anche quella mescolanza bruciata in un mortajo di vetro in una polvere finissima, e mescolò questa coll' acqua in modo che ne risultò una poltiglia, ch' egli stese facilmente con una spazzola sulla superficie del ferro e del rame. Questo modo di operare è preferibile a quello dello spargimento perchè si eseguisce più presto, si ottiene un coprimento più eguale; lo si può fare a piacere più o meno denso, e non si ha a tenere lo svaporamento del bagnato nel tempo che l' acqua si riunisce al fondo. — *Hickling* di *Birmingham* fece il suo smalto colla mescolanza e colla fusione di 4 parti di pietra focaja calcinata, 1 parte di feldspato, 2 parti di salpietra, 8 di borace, 1 parte di allumina.

( V. *Journal für Fabrik*, ecc. tom. X; Leipzig, 1796, 8.° Juny, p. 423 e seg. *Ueber das Emailliren eiserner und kupferner Küchengeschirre und jeder eisernen Geräthschaft, die schön sehen, und gegen Verrostung geschützt seyn soll*, tom. XVII, 1799, october. p. 331 e seg. — *Noch etwas über die Emaillrung der metallenen Küchengeschirre* — *Das neueste und nützlichste der Chemie, Fabrikwissenschaft*, ecc. tom. II; Nürnberg 1799, 8.°, p. 152 e seg. *Anweisung auf metalle zu emailliren.* — *I. H. M. Poppe theoretisch-praktisches Wörterbuch der Uhrmacherkunst*, tom. II; Leipzig, 1800, 8.°, p. 500 e seg. *Emaillirung der Zieferblätter.* — *Empfehlung eiserner emaillirter Küchengeschirre* nel *Neues Hannövrisch. Magaz.* 1800, num. 146. — *Etwas über die Bindheimsche Erfindung, kupfernes und eisernes Küchen-Speise-und anderes Hausgeräthe mit einem Firniss zu glasiren*, ivi, 1801, fasc. 39, 41. — *Dictionnaire technologique. Email*, tom. VIII; Paris, 1825 ).

SMARAGDITE. *Smaragdites.* — Questa pietra è conosciuta in Roma col nome di *verde di Corsica.* Ha la tessitura lamellosa e lo splendore della madreperla. Il suo colore è in alcuni esemplari il verde d' erba e di pomo, in altri il bigio, e molti colori medj fra questi.

Secondo un' analisi di *Vauquelin* le parti componenti di questo fossile sono:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 50,0 |
| Calce . . . . . . . . . | 13,0 |
| Allumina . . . . . . . . | 11,0 |
| Ossido di cromo . . . . | 7,5 |
| Magnesia . . . . . . . | 6,0 |
| Ossido di ferro . . . . | 5,5 |
| Ossido di rame . . . . | 1,5 |
| | 94,5 |

(*Ann. de chim.* tom. XXX, p. 106).

La smaragdite ritrovasi specialmente in Corsica nel monte Ross ed in molti luoghi della Svizzera, generalmente cresciuta nel Jade o nefrite. Lo si riscontra anche a Prato in Toscana.

SMERALDO. *Silex smaragdus Werner.* — Si è ritrovato finora lo smeraldo quasi sempre cristallizzato. La primitiva forma de' suoi cristalli è un prisma regolare a sei lati. Le varietà ordinarie che presentano i cristalli è un prisma regolare a sei lati nei quali alcune volte mancano gli spigoli delle facce laterali, oppure quelli delle facce fondamentali o degli angoli del corpo, ovvero mancano ambidue e sono rimpiazzati da piccole facce.

Il suo colore è il verde carico di quelle gradazioni che sono nominate *verde di smeraldo*, che talvolta si avvicinano ora al verde chiaro d' erba ed ora al carico. La frattura trasversale di questo fossile è lamellosa. La frattura principale è concoide. La superficie de' cristalli è sempre liscia e splendente: internamente è lo smeraldo molto splendente, che passa nello splendore del vetro. È ordinariamente trasparente. Quando però il suo colore è molto carico non è che pellucido. È duro quasi come il quarzo. Il suo peso specifico è 2,65 a 2,775. Rifrange doppiamente i raggi. Lo sfregamento, ma non il calorico, lo fa elettrico. Ad un fuoco forte perde egli il suo colore e diventa più o meno opaco. Ad una temperatura calcolata ai 150° del pirometro di *Wedgwood* si fonde in una massa colorata, opaca. Secondo *Dolmieu* è fusibile al cannello.

Lo smeraldo si ritrova specialmente nel Perù, lo si riscontra pure in Affrica nel monte fra l' Etiopia e l' Egitto al di là di Asseran. *Dolmieu* l' ha scoperto nel granito dell' Elba. Ultimamente lo si è trovato incastrato nello schisto micaceo nel paese di Salisburgo.

Questo fossile è composto secondo

| | *Vauquelin* | *Klaproth* |
|---|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 64,60 | 68,50 |
| Allumina . . . . . . | 14,00 | 15,75 |
| Glucinia . . . . . . . | 13,00 | 12,50 |
| Ossido di cromo . . . | 3,50 | 0,30 |
| Calce . . . . . . . . | 2,56 | 9,25 |
| Ossido di ferro . . . | | 1,00 |
| Umidità ed altre parti volatili . . . . . | 2,00 | |
| | 99,66 | 107,30 |

La quantità del cromo fu trovata da *Vauquelin* maggiore che da *Klaproth*, forse perchè l' esemplare da esso analizzato aveva un colore più carico ( V. l' art. GLUCINIA ).

*Berzelius* riscontrò lo smeraldo fra i fossili nelle vicinanze di Fahlun Smaragd.

Il suo colore varia dal verde azzurrognuolo al verde gialliccio. È cristallizzato in prismi regolari a sei lati. La frattura è ineguale e scheggiosa. Ha il lucido delle resine. È opaco, oppure trasparente solo nei pezzi sottili. È duro, e segna il quarzo. La sua gravità specifica è da 2,673 a 2,683.

Le sue parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Silice | 68,35 |
| Allumina | 17,60 |
| Glucinia | 13,13 |
| Ossido | 0,72 |
| Ossido di tantalo | 0,27 |
| | 100,07 |

Un altro fossile che *Berzelius* chiama *pseudo-smeraldo* si trova parimente in prismi regolari che hanno un pollice fino a tre di diametro.

Il di lui colore varia dal verde carico, al verde giallo. La di lui frattura è ineguale, senza splendore, oppure solo di uno debole di vetro. È trasparente agli spigoli. Si segna facilmente col coltello. La sua gravità specifica è 2,701.

*Berzelius* deduce dal *quantum* di glucinia che si ritrova in questo fossile che le sue parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Smeraldo | 59 |
| Talco | 41 |
| | 100 |

( *Thomson's Annals of Philosophy*, vol. IX, p. 73 ).

Si arruota e si brillanta lo smeraldo, ed è impiegato come altre pietre preziose per ornamento ( V. l' art. LAPIDARJ ).

SMERIGLIO. *Ferrum ochraceum Werner*. — Il colore di questo fossile è il medio tra il nero bigiccio ed il bigio azzurrognolo: di rado è in massa: più sovente trovasi incastrato in altri fossili. È debolmente brillante, pellucido agli spigoli: la sua frattura è scabra, d' una grana fina: è durissimo e di una gravità specifica = 3,992. Trovasi in ispecie a Naxos, in diverse isole dell'Arcipelago, nella vecchia Castiglia e nell' Estremadura, in varie contrade della Germania e vicino a Schwarzenberg in Sassonia, ecc.

Secondo *Smithson Tennant* è composto di

| | |
|---|---|
| Allumina | 80 |
| Silice | 3 |
| Ferro | 4 |
| | 87 |

Lo stesso autore ha analizzato un' altra varietà di smeriglio e vi trovò:

| | |
|---|---|
| Allumina . . . . . . . | 50 |
| Ossido di ferro . . . . . | 32 |
| Silice . . . . . . . . . | 8 |
| | 90 |

Dopo avere polverizzato, lavato e seccato lo smeriglio lo s' impiega per pulire il vetro, le pietre, l' acciajo ed altri metalli.

SODA E SODIO.

SODA. ALCALI MINERALE. *Soda. Alcali minerale.* — Si è dato il nome di *alcali minerale* a quest' alcali, in contrapposto all' alcali vegetabile, perchè altre volte si ricavava esclusivamente dal regno minerale. Il *nitron* ed il *nitrum* de' Greci e dei Romani sono evidentemente questa sostanza, che in Egitto ed in molti altri luoghi si ritrova, ora in uno stato puro, ma combinata coll' acido carbonico. L' alcali che si ottiene col bruciamento delle piante, era conosciuto non solo dagli antichi, ma anche molto tempo dopo senza distinzione col nome *kali*.

La potassa e la soda hanno proprietà talmente analoghe fra di loro che furono per molto tempo confuse insieme. *Duhamel* fu il primo che dimostrò in una Memoria inserita negli annali dell' accademia francese del 1736, in modo soddisfacente, la differenza che passa fra la potassa e la soda. Egli provò che il sal comune ha per base la soda, e che questa è diversa dalla potassa. *Marggraf* confermò colla nota esperienza che egli ha fato nel 1758 pienamente l' opinione di *Duhamel* e confutò le obbjezioni state fatte da *Pott* a *Duhamel*.

Si ritenne in passato la soda per corpo semplice ma invece è una sostanza composta, risultante di sodio, d' ossigeno, nella proporzione di cui dirassi all' art. SODIO.

La quantità dell' acqua è data differentemente. *Gay-Lussac* e *Thenard* la stabiliscono = 23,89 per 100; *D'Arcet* = 28–29 per 100.

La soda deve pertanto considerarsi come un idrato.

Quest' acqua è in parte così intimamente combinata colla soda che almeno 13 per cento restano con essa combinate, secondo le esperienze di *Berthollet*, anche al calorico rovente.

Si ottiene la soda anidra o sia priva di acqua, bruciando il sodio in una quantità d' aria, in cui non si trovi più ossigeno di quello che bisogna, onde portarlo al necessario grado di ossidazione; cioè il metallo o sia pur anche altro corpo semplice non metallico, deve esservi combinato in eccesso, e vi leve essere impiegata una temperatura molto alta.

La soda priva d' acqua ha un colore bigio, non è conduttrice del fluido elettrico, ed ha una fattura vitrea. Si esige per la di lei fusione un forte calorico rosso rovente. Se la si porta in contatto coll' acqua, accade fra questi due corpi una forte azione. La soda ne diventa bianca, acquista una tessitura cristallina, ed è molto più fusibile e volatile: in breve è cambiata in quella sostanza che per molto tempo fu conosciuta sotto il nome di *natro*.

Essa è composta, secondo *Berzelius*, di 72,37 di base e 27,63 di ossigeno: secondo *Davy* di 18 di base e 30 di ossigeno. Secondo *Thenard* e *Gay-Lussac* di 100 di base e di 33,995 di ossigeno.

Se si mantiene la soda, per qualche tempo, rovente, coll' accesso dell' aria, in un crogiuolo d' argento, si combina essa col *maximum* di ossigeno.

È probabile che nel tempo di questa ossidazione se ne sfugga l' acqua che in essa ritrovasi.

La seguente tabella di *Dalton* contiene la quantità della soda effettiva che si ritrova nelle soluzioni acquee di diversa gravità specifica.

Essa ha la disposizione indicatasi per la potassa; e vale pure anche per questa; ma la si può considerare solamente come un' approssimazione alla verità (V. l' art. Potasia, p. 88).

| *Atomi* Soda Acqua | *Soda per 100 in peso* | *Soda per 100 in volume* | *Gravità specifica* | *Punto della solidificazione* | *Punto dell' ebollizione* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 + 0 | 100 | 230? | 2,30? | ignoto 1000 gradi | ignoto al calorico rovente rosso 600 gradi |
| 1 + 1 | 77,8 | 156 | 2,00 | 500 » | 400 » |
| 1 + 2 | 63,6 | 118 | 1,85 | 250 » | 300 » |
| 1 + 3 | 53,8 | 93 | 1,72 | 150 » | 280 » |
| 1 + 4 | 46,6 | 76 | 1,63 | 80 » | 265 » |
| 1 + 5 | 41,2 | 64 | 1,56 | | 255 » |
| 1 + 6 | 36,8 | 55 | 1,50 | | 248 » |
| | 34 | 50 | 1,47 | | 242 » |
| | 31 | 45 | 1,44 | | 235 » |
| | 29 | 40 | 1,40 | | 228 » |
| | 26 | 35 | 1,36 | | 224 » |
| | 23 | 30 | 1,32 | | 220 » |
| | 19 | 25 | 1,29 | | 217 » |
| | 16 | 20 | 1,23 | | 214 » |
| | 13 | 15 | 1,18 | | 213. » |
| | 9 | 10 | 1,12 | | |
| | 4,7 | 5 | 1,06 | | |

Come la potassa, si conobbe per molto tempo la soda solo in uno stato di combinazione coll' acido carbonico. Onde liberarla dell'acido carbonico s' impiegano i mezzi indicati per la potassa.

La soda pura si può cristallizzare solo nell' inverno, essendo il freddo molto rigoroso. La forma de' suoi cristalli è, secondo *Lowitz* (*Crell's Chem. Annal.* 1793, tom. I, p. 352), una tavola a quattro lati, i di cui angoli sono smussati.

Questi cristalli si fondono già ad un leggier calorico nella loro propria acqua di cristallizzazione: si svapora perciò la soda fino a seccamento, e la si conserva in vasi di vetro ben chiusi.

Essa ha un colore bianco che passa un poco nel bigio e si comporta pel sapore e per l' azione sui corpi animali come la potassa; solo sembra che la sua azione non sia così energica. Secondo *Hassenfratz* la sua gravità specifica è 1,536.

Il calorico produce in essa que' medesimi cambiamenti che accadono alla potassa. Essa attrae dall' aria l' umidità e l' acido carbonico, ed acquista tosto una consistenza pastosa. Non cade però in deliquescenza come la potassa; dopo alcuni giorni diventa secca e si scioglie in polvere.

Ha dessa una grande affinità coll' acqua, e vi si scioglie con molta facilità. Si comporta in risguardo al fosforo ed al solfo come la potassa. La soda solforata e la solforato-idrogenata posseggono esattamente le medesime proprietà della potassa solforata e dell' idrogeno-solforata. In risguardo all' azione sui metalli, su gli ossidi metallici e sulle terre concorda affatto colla potassa.

La soda forma cogli acidi, al pari della potassa, de' sali che convengono insieme per molte proprietà. Solo i sali che hanno per base la soda, sono più inclinati a cadere in efflorescenza, di quelli la di cui base è la potassa: sono anche nella maggior parte decomposti dalla potassa, e la forma de' cristalli è diversa da quella che acquistano i sali che sono formati dal medesimo acido colla potassa.

La potassa come pure la soda si combinano colla pinguedine e cogli olj e formano de' saponi: vi ha però questa rimarcabile differenza che la soda forma solo saponi solidi, la potassa all' opposto de' molli e glutinosi. La si preferisce perciò alla potassa nella formazione de' saponi; come pure le si dà la preferenza nella fabbricazione del vetro.

La soda si ritrova frequentemente in uno stato naturale combinata cogli acidi, cioè coll' acido carbonico, muriatico, solforico. Si è già parlato delle sue combinazioni coll' acido carbonico e coll' acido muriatico negli articoli Carbonato di soda e Muriato di soda.

Alcune volte la soda è efflorescente anche sui muri.

La si ritrova in molti fossili, come nel crisolito, nella natrolite, nel pechstein o pietra di pece, nella pietra pomice, nel basalto di Kennedy, nel klingstein o pietra suonante, ecc.

La maggior quantità della soda che s' impiega nelle arti e nelle manifatture, la si ottiene in parte col bruciamento delle piante marittime ed in parte da alcune altre piante che crescono in vicinanza del mare.

Il *fucus natans*, il *fucus vesciculosus* sono presi, essendo gettati sulle rive dalle burrasche, ovvero sono tagliati dagli scoglj, allorchè le acque sono basse; oppure ne sono via stracciati con de' rastrelli. Si portano sulla spiaggia e vi si stendono per farli seccare. Tosto

che si vogliono bruciare, se ne eseguisce l'operazione in piccole fosse contornate di pietre, e vi si mantiene un fuoco moderato col mezzo delle piante secche. Allorchè la fossa è quasi piena di cenere che è poco bruciata vi si getta ad un tratto una quantità di erba marittima, a tale intento seccatavi, vi si mantiene un fuoco molto forte e si smuove esattamente il tutto, affinchè tutte le masse carbonose brucino affatto all' aria. In tal modo il tutto si fonde in una massa di un colore bigio carico sporco, la quale contiene, oltre la soda, molto sal comune, delle parti terree e dello zolfo.

Si bruciano a tale intento molte piante che crescono in vicinanza del mare, come la *salicornia herbacea*, la *fruticosa*, la *annua*, il *chenopodium maritimum*, la *salsola kali*, la *salsola soda*, la *tragus*, la *sativa*, la *statice limonium*, l' *atriplex portulacoides*, ecc. nella medesima maniera come si è già detto all' art. Barilla.

Il residuo che si ha dal bruciamento di queste piante, è nel commercio sotto il nome generale di *soda*, e dà quantità molto differenti di soda. La soda di Spagna è ritenuta per la migliore; e se ne distinguono di questa tre sorta, la *soda di Alicante*, quella di *Cartagena* e quella di *Malaga*.

La soda d'Alicante (di cui se ne hanno però molte specie) che ha il nome di *barilla* dal nome spagnuolo della pianta (*salsola sativa*, Lin.) è la migliore. *Chaptal* ne ha pubblicato un' analisi. Da 100 parti della medesima che furono sciolte nell' acqua, ottenne egli col mezzo della prima evaporazione 15,00 di soda cristallizzata; 17,05 di sale di cucina e 5,00 di solfato di soda. Il residuo fu di nuovo liscivato, la lisciva fu mescolata coll'acqua madre e svaporata. Se ne ottennero 35,00 parti di soda cristallizzata senza mescolanza di sal comune. I cristalli della soda (35 + 15 = 50) perdettero col seccamento 29,00; rimasero dunque per la soda, senza l'acqua di cristallizzazione, 21,00. Il residuo insolubile nell'acqua pesò 49,00 e conteneva 22,13 di magnesia; 19,00 di calce; 5,97 di silice ed un poco di ossido di ferro.

Un poco meno buona della migliore soda d'Alicante è quella di Cartagena, ma però migliore della più cattiva che si chiama *bourde*.

Non così buona, come la soda di Spagna, è ritenuta quella di Narbona, che si ottiene specialmente col bruciamento della *salicornia annua*.

Si ha in commercio questa soda in pezzi di 300 fino a 400 libbre, e s'impiega specialmente nelle vetrerie in cui si fabbrica il vetro verde. In conseguenza di un' analisi stata fatta da *Chaptal* contiene essa in 100 parti:

| | |
|---|---|
| Solfato di soda . . . . | 9,00 |
| Sal comune . . . . . | 19,00 |
| Soda, a cui fu tolta l'acqua di cristallizzazione . . | 14,35 |
| Calce. . . . . . . . | 5,06 |
| Magnesia . . . . . . | 16,88 |
| Silice . . . . . . . | 9,80 |
| Acido carbonico . . . . | 15,00 |
| Carbone . . . . . . | 10,91 |
| | 100,00 |

La soda d'Aiguesmortes che si fabbrica alle coste del mare Mediterraneo fra Frontignan ed Aiguesmortes si ottiene col bruciamento della *salicornia europæa*, della *salsola tragus*, della *statice limonium*, dell' *atriplex portulacoides*, della *salsola kali*; la pianta che fra le riferitesi contiene la maggiore quantità di soda è la *salicornia europea* o piuttosto la *salicornia herbacea* o la *fruticosa*, perchè in botanica non si conosce la specie denominata *europæa*: a questa ne segue l'*atriplex portulacoides*; e la minore quantità è somministrata dalla *statice limonium*. Tutte contengono una rimarcabile quantità di sal comune. La soda pura è in esse dal 4 al 10 per 100.

Dopo la soppressione del dazio sul sale (gabella) l'uso di questa soda ha molto diminuito. Durante il tempo che le leggi risguardanti la vendita del sale erano ancora in vigore, si conservava con accuratezza nelle vetraje il sale comune, che si ritrova alla superficie del reati del vetro: presentemente non si fa più attenzione a questo ramo di commercio.

*Black* dà nelle sue *Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie* (trad. di *Crell*, tom. II, p. 123) i seguenti dati sulla soda che si ritrova in molte specie di soda.

La soda la più pura è quella che è efflorescente sui muri. In ogni 100 parti di essa trovansi:

| | |
|---|---|
| Soda cristallizzata . . . . . | 60 parti |
| Alcali fabbricato in Liverpool . | 49 » |
| Soda delle Indie . . . . . . | 28 » |
| Miglior barilla d'Alicante . . . | 26 1/2 » |
| Barilla di Sicilia . . . . . . . | 23 |
| Il più ricco kelp di Norvegia . | 6 1/2 » |
| Kelp ordinario di Scozia . . . | 2 1/2 » |

Sembra necessario che quando la cenere delle menzionate piante deve somministrare la soda, che esse crescano in vicinanza del mare, oppure in un luogo impregnato di sale di cucina. Questo è almeno il caso colla *salsola salicornia* e colla *salsola kali*, la di cui cenere ne' nostri paesi contiene bensì della potassa ma non della soda. Se la *salsola sativa* faccia in questo risguardo un' eccezione, poichè alla di lei prosperità è pernicioso un suolo che contenga del sal comune, è bisogno che ulteriori sperienze ne tolgano il dubbio.

Si è già cercato di ottenere la soda da que' sali di cui essa forma la base, combinandoli con quelle sostanze che hanno maggiore affinità coll' acido muriatico di quello abbia la soda. In tal modo ne viene questa separata, e la si può avere isolata coll' evaporazione e colla cristallizzazione. Que' sali che a quest' intento si sono utilmente decomposti, sono il muriato ed il solfato di soda.

Si sono impiegate con buon effetto tre sostanze per la decomposizione del sal comune, cioè il litargirio, la calce ed il ferro.

*Chaptal* impiega per la decomposizione del sal comune col litargirio, che nella sua fabbrica di Montpellier è fatto in grande, il seguente processo.

Si pongono 400 parti di litargirio stacciato in terrine di *grès*, nello stesso tempo si sciolgono 100 parti di muriato di soda in 400 parti d'acqua, si versa la quarta parte di questa soluzione sul litargirio, e si forma con questo una poltiglia. Tosto che il litargirio

è bianco, il che accade dopo alcune ore che si è fatta la mescolanza, lo si agita diligentemente e vi si aggiunge il rimanente della soluzione del sale comune. Senza questa cautela, la pasta s' indura e la decomposizione è imperfetta. Se la soluzione del sale non basta, si prende alla fine dell' operazione dell' acqua pura.

Se il lavoro è stato ben eseguito, la decomposizione è terminata in 24 ore. Il risultamento è una pasta uniforme, senza parti insieme attaccate, il di cui volume supera molto quello dell' acqua e del litargirio. Ond' essere certi che la decomposizione è accaduta compiutamente, si lascia che la mescolanza resti ancora 24 ore ne' vasi.

La soda che ne è separata coll' indicato processo, si ritrova in uno stato caustico. Onde ottenerla isolata si versa sulla mescolanza dell' acqua bollente, si agita il tutto ben ben, e si decanta, dopo essere rimasta in riposo per qualche tempo, il fluido soprastante: colla spremitura se ne ottiene la porzione rimasta nel residuo.

Questo processo è più economico da che si ottiene dal muriato di piombo calcinato e fuso un bel colore giallo. L' aggiunta di una piccola quantità di acido solforico molto allungato gli dà un bel bianco. In questo stato può rimpiazzare la cerussa. Esso ha solo lo svantaggio, che essendo diviso con un' estrema finezza, non cola facilmente dal pennello. Se si decompone col mezzo della potassa questa combinazione dell' acido solforico, se ne ottiene un ossido bianco, molto bello, di cui si fa uso con buon effetto nelle pitture ad olio. Il muriato di piombo può essere decomposto anche col mezzo della fusione coi carboni, ed ottenerne quindi il metallo.

*Scheele* fece pel primo l' osservazione, che il sal comune è decomposto dall' ossido rosso di piombo. *Hassenfratz* cercò di spiegare questo fenomeno collo stabilire che il piombo si ritrova combinato nell' ossido rosso coll' acido carbonico, e che in questo caso abbia luogo un' affinità doppia. *Curadeau* dimostrò al contrario che l' acido carbonico invece di promuovere questa decomposizione, la impedisce. Egli dedusse da ciò che questo fenomeno non si può spiegare colle leggi ordinarie delle affinità. *Vauquelin*, che posteriormente si è occupato di quest' oggetto, ritrovò che il litargirio effettua sempre una compiuta decomposizione del sal comune, purchè la quantità del litargirio sia maggiore di quella del sale; e che la composizione che ne risulta è muriato di piombo con un eccesso di ossido che non è sciolto dall' acqua, e non decomposto dagli alcali. Deduce egli quindi la decomposizione, che accade sotto le riferite circostanze, dall' attrazione del muriato di piombo per un eccesso di ossido. — Anche questa spiegazione però non è punto soddisfacente, da che si è deciso che l' ossido di piombo ha per l' acido muriatico un' affinità più debole della soda.

Si spiega molto bene dai principj sviluppatisi da *Berthollet* l' apparente anomalia. Egli ha dimostrato, che quando su di un principio agiscono nel medesimo tempo due altri, di cui ciascuno ha forze di affinità verso l' altro, questo si divide in ogni caso fra ambidue. Se una delle combinazioni, che è formata sotto le riferite circostanze è insolubile, questa sorte dall' azione e si porta affatto fuori della sfera di attività, per cui può incominciare, come al principio, di nuovo la combinazione e la decomposizione. Se si mescolano quindi insieme l' ossido di piombo ed il muriato di soda, ambedue le basi, l' ossido e la potassa si dividono fra sè l' acido muriatico; cosicchè ne è tosto,

dopo la decomposizione, decomposto un poco di sale comune, e si forma del muriato di piombo. Contenendo poi questo sale di piombo un eccesso di ossido, per cui è insolubile, si separa affatto dal rimanente. Ne accade in conseguenza una nuova divisione dell'acido muriatico fra l'ossido e l'alcali. Questo processo dura pertanto, nel supposto che vi si trovi la necessaria quantità di litargirio, fino a tanto che tutto il sale di cucina sia affatto decomposto.

Il secondo processo, onde decomporre il sale di cucina e separarne la soda, consiste nello spegnere la calce coll'acqua, e coll'aggiungervi una soluzione satura di sal comune. Si lascia questa mescolanza a guisa di poltiglia in un luogo umido, in cui dopo alcuni giorni cade in efflorescenza la soda combinata coll'acido carbonico. Tosto che si forma questo sale, lo si separa e si continua l'operazione fino a tanto che tutto il sal comune si è decomposto.

Fu *Scheele* ( *Phys. Chem. Schr.* tom. II, p. 220 ) il primo che ha chiaramente osservato questi fatti. *Morveau* e *Carny*, che nel 1782 ebbero il privilegio per istabilire una fabbrica di soda a Croisic, eseguirono esattamente il processo di *Scheele*, colla sola differenza che travagliarono con maggiori quantità.

Noi tralasciamo di parlare di altre decomposizioni del sal comune col mezzo del ferro, della potassa, oppure colla via dell'affinità doppia col mezzo dell'acetato di piombo, perchè il processo è troppo costoso. Se poi si è impiegata la calce, oppure il ferro per la separazione della soda, la si deve purificare diligentemente, onde si possa impiegarla senza danno nella tintura, specialmente, quando le stoffe devono essere prima o dopo la tintura trattate colle noci di galla. Colla più piccola quantità di ferro i colori divantano neri; se vi si trova della calce acquistano un colore vinato.

Si è anche tentato di ottenere la soda colla decomposizione del solfato di soda. Si sciolgono 16 parti di sale di *Glaubero* cristallizzato, e 7 parti di potassa pura, nella più piccola quantità possibile di acqua bollente, e si espone la soluzione al freddo del ghiaccio. Per primo si cristallizza il solfato di potassa, difficile a sciogliersi. Si decanta da questo la lisciva soprastante, e col mezzo di un'evaporazione continuata, e coll'alternante raffreddamento si cristallizza il rimanente solfato di potassa. Si lascia l'ultima lisciva concentratasi coll'evaporazione in un luogo non troppo freddo. Si cristallizza in tal modo coll'evaporazione insensibile dell'acqua il carbonato di soda, che con una nuova soluzione in tre parti d'acqua, e colla cristallizzazione del solfato di soda che per avventura vi potrebbe essere ancora aderente, può esserne purificato ( *Wiegleb's Handbuch der Chem.* ediz. terza, tom. II, p. 90. — *Göttling's prakt. Vortheile*, p. 47. — *Scherer's Journ. der Chem.* tom. X, p. 105 e seg. — *Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. III, p. 706 e seg. — *Journ. für Chem. und Phys.* tom. II, p. 341 ).

*Leblanc* e *Dizé* fanno un miscuglio di 1000 parti di solfato di soda, 550 parti di carbone e 1000 parti di creta di Meudon, lavata. Vi si aggiunge questa sola, quando ambedue le prime parti componenti sono state mescolate insieme.

Si porta la mescolanza in un fornello di riverbero onde farla rovente rossa, e la si agita continuamente con un rastrello di ferro. Se ne sviluppa del gas idrogeno solforato che si accende. Fino a tanto che dura l'ebollizione della massa ( che dipende dallo sviluppo del gas

idrogeno solforato), si continua a smuovere. La medesima diventa allora più fluida, e quando manifesta una grana ben uniforme, la si leva dal fornello, e si porta in un luogo umido, onde promuovere l'efflorescenza della soda, ed il compiuto sviluppo del gas idrogeno solforato.

Nella fabbrica che hanno eretto i nominati chimici a *Saint-Denis*, si preparano tre diverse sorta di soda: la soda non purificata, come essa cade in efflorescenza nel magazzino; la cristallizzata, che si ottiene colla liscivazione di quella; ed una terza sorte che si ha collo svaporamento e colla calcinazione delle acque madri.

*Darcet*, *Pelletier* e *Lelièvre* trovarono in cinque libbre di questa soda:

| | Libbre | Once | Dramme |
|---|---|---|---|
| Carbonato di soda . . . . | 1 | 14 | – |
| Soda caustica . . . . . . | – | 15 | 5 |
| Sale comune . . . . . . | – | 2 | 7 |
| Residuo terreo, consistente di 86 once di creta, 12 di zulfo, 1 di carbone (??) | | | |

I nominati chimici derivano il rimarcabile eccesso de' prodotti avuti dall'acqua di cristallizzazione che si ottenne col mezzo delle operazioni dell'analisi.

*Alban*, direttore della fabbrica di Javelle, decompone il solfato di soda col seguente processo. Si mescolano 200 parti di solfato di soda arroventato con 40 parti di polvere di carbone e si mette la mescolanza in un fornello di riverbero pria ben riscaldato. Si chiude il fornello, si prosiegue col fuoco e si agita esattamente la massa. Dopo che essa è convenientemente fusa, vi si aggiungono 40 parti di ferraccia, e la si agita di nuovo. La massa fusa e fluida diventa più densa, bolle, si gonfia e spumeggia. Si scioglie in breve tempo il ferro. Allora vi si aggiungono 16 libbre di carbone rovente, e si smuove il tutto bene. Se ne sviluppa del gas idrogeno solforato. Terminato lo sviluppo del gas vi si gettano ancora 25 parti di ferraccia e 6 parti di carbone rovente. Quando non se ne sviluppa più gas idrogeno solforato, si leva la massa dal fornello e la si getta sul suolo. L'operazione dura circa tre ore, e se ne ottengono circa 215 parti di soda, il di cui peso si aumenta, tenendola esposta all'aria di 3/8. Essa cade in efflorescenza all'aria e si scioglie in polvere.

Cento libbre di questa soda diedero coll'analisi:

| | Libbre | Once |
|---|---|---|
| Soda cristallizzata . . . . | 71 | 4 |
| In parte soda caustica ed in parte carbonata . . . . | 22 | 11 |
| Solfuro di ferro ed un poco di carbone . . . . . . | 6 | 1 |

Si distrugge colla ripetuta soluzione e cristallizzazione, oppure col mezzo di un continuato arroventamento con un'aggiunta di carbone e con una diligente agitazione, lo zolfo di questa soda che la rende inetta per molti usi.

Onde purificare in generale le sode che più o meno contengono

sostanze straniere si eseguisce il seguente processo. — Si sciolgono desse in parti eguali d'acqua bollente, si filtra la soluzione e si lascia in riposo in vasi coperti leggiermente, e si filtra la soluzione. Si cristallizzano col raffreddamento e colla lenta evaporazione i sali stranieri meno facili alla soluzione, la soda attrae nel medesimo tempo dall'aria maggiore quantità di acido carbonico di quella che essa contiene. Svaporatasi circa la metà della lisciva, la si decanta dal sedimento in un altro vaso. Si cristallizza in questo, a poco a poco, il carbonato di soda, alla quale si toglie l'acido carbonico coll'aggiunta della calce.

La soda purificata in questo modo non è abbastanza pura per l'impiego chimico; ma bisogna che sia purificata coi processi indicatisi a tale intento per la potassa (V. l'art. Potassa).

(V. gli *Élémens de chimie de J. A. Chaptal*, edizione quarta, tom. I, p. 336 e seg. e la *Chimie appliquée aux arts par M. J. A. Chaptal*, tom. II, p. 144 e seg.).

SODIO. — *Davy* ha sommamente rischiarato la natura della soda coll'aver egli scoperto che la potassa è un corpo composto; per cui ne venne induzione che lo stesso fosse in risguardo alla soda. Egli sottopose quindi questa al medesimo trattamento della potassa e ne ottenne un corpo che aveva una constituzione analoga a quello che somministra la potassa, e gli diede il nome di *sodio*.

Si può impiegare parimente, onde ottenerlo, tanto i mezzi elettrici, quanto i chimici. — Il processo ne è affatto come quello descrittosi pel potassio. Bisogna però osservare che la soda non contenga punto potassa, perchè altramente il sodio sarebbe una mescolanza di potassio, che altererebbe di molto le sue proprietà.

Se s'impiega per la produzione del sodio l'azione del ferro si esige un grado di calorico più forte che per ottenere il potassio.

Col seguente processo si ottiene il sodio con una sufficiente facilità. — Si prende un pezzo di soda, si fa in questo un infossamento il più profondo possibile e lo si empie col mercurio. Si mette la soda su di una piastra metallica e la si espone al polo positivo di una batteria di 200 paja di piastre, sostenuta da un corpo metallico: si pone il mercurio in comunicazione col polo negativo. Tosto che la batteria è in attività, si ottiene in breve tempo un'abbondante quantità di sodio che si amalgama col mercurio e cambia questo in un corpo solido. Si getta l'ammalgama nella nafta, oppure nel petrolio purificato, si riempie la cavità con nuovo mercurio e si ricomincia l'operazione.

Onde separare il mercurio dal sodio, si getta l'amalgama in una piccola storta, vi si versa sopra della nafta, vi si pone un piccolo pallone e si chiude la tabulatura della storta con un turaccio fornito di un piccolissimo foro; e s'intraprende la distillazione.

L'olio svapora e ne scaccia l'aria atmosferica; subito dopo svapora in gran parte anche il mercurio, cosicchè il sodio che rimane sul fondo della storta ne è quasi affatto libero.

Si può far uso anche del carbone onde ottenere dalla soda pura, oppure dal carbonato di soda, il sodio.

Il processo si eseguisce affatto come quello che s'impiega per ottenere il potassio (V. l'art. Potassio).

Il sodio è alla temperatura ordinaria solido. Ha un forte splendore metallico. Il suo colore ha molta somiglianza con quello del piombo. È

affatto uniforme al taglio, ed è molto splendente. È composto di una quantità di piccole particelle, la di cui forma non si può determinare. È ad un dipresso molle e pieghevole come la cera. La sua gravità specifica è, ad una temperatura di 59° di *Fahr.*, secondo *Gay-Lussac* e *Thenard*, 0,97223; secondo *Davy*, 0,9848; ma questi non dice a quale temperatura. Il sodio passa, secondo *Gay-Lussac*, in flusso ad una temperatura di 197° di *Fahr.* Onde volatilizzarlo, sembra che vi bisogni una temperatura molto alta. A freddo non manifesta il sodio alcuna rimarcabile azione sul gas ossigeno ben secco e sull'aria atmosferica ben secca: col sussidio del calorico all' opposto è la sua azione su ambidue, e specialmente sul gas ossigeno, molto attiva.

Nel momento in cui il sodio si fonde, ha luogo un bruciamento molto vivo che è accompagnato dallo sviluppo di molta luce e calorico. Si assorbe una rimarcabile quantità di gas ossigeno, ed il sodio si cambia in un ossido giallo. Il calorico che si fa libero sotto queste circostanze deriva in gran parte dal gas ossigeno: una parte però, con molta probabilità, anche dal sodio, poichè l'ossido acquista un maggiore peso specifico di quello.

Il sodio brucia nell' aria atmosferica con una vivacità molto minore che nel gas ossigeno, ed il bruciamento si scema anche tosto, allorchè l'aria non può essere rinnovata.

Se si mette il sodio in contatto coll' acqua, vi si muove con una somma vivacità in tutte le direzioni, ne diventa libero molto calorico, e se ne sviluppa, con un debole fischio, una rimarcabile quantità di gas idrogeno. Il sodio si diminuisce visibilmente, non si accende e scompare senza esplosione: nello stesso tempo il sodio si cambia in soda.

*Gay-Lussac* e *Thenard* deducono dalla quantità del gas idrogeno che si sviluppa sotto queste circostanze, che 100 parti di soda sono composte di 74,68 parti di sodio e 25,37 di ossigeno. *Davy* ritiene che dessa è composta di 77,7 di sodio e 22,3 di ossigeno.

Il sodio è come il potassio suscettibile, secondo *Gay-Lussac* e *Thenard*, di tre gradi d' ossidazione.

L' ossido di sodio combinato col *minimum* d' ossigeno si prepara affatto come quello di potassio. — Esso ha un colore bianco bigio, nessun splendore metallico, è frangibile; essendo in contatto coll' acqua promuove lo sviluppo di una considerabile quantità di gas ossigeno, ma non però tanta come il sodio.

Il secondo ossido si forma in tutti i casi, nei quali il sodio, oppure uno di ambidue gli altri ossidi è posto in contatto coll' acqua. — Esso ritrovasi nella soda comune.

Cento parti di sodio sono, secondo *Thenard* e *Gay-Lussac*, combinate nella soda con 33,995 parti di ossigeno.

Il terzo ossido risulta col mezzo del vivo bruciamento del sodio nel gas ossigeno: esso ha un colore giallo bigio sporco, allorchè fu preparato in contatto con sostanze che non possono comunicargli alcun colore (come il vetro o l' argento): se all' opposto lo si fa in una tazza di platino, acquista esso dall' ossido di platino, che vi si combina, un colore bruno.

Si fonde al fuoco; è però meno fusibile della soda, preparatasi coll' alcool, ed anche dell' ossido di potassio.

Se lo si mette in contatto dell' acqua, ne è rapidamente decomposto, se ne sviluppa ad un tratto del gas ossigeno; quindi se ne forma la soda che rimane sciolta nel fluido.

Il suo modo di comportarsi in verso gli altri corpi è affatto analogo a quello del sodio col *maximum* di ossigeno.

Cento parti di sodio sono combinate in quest' ossido, secondo *Thenard* e *Gay-Lussac*, con 67,990 di ossigeno.

Secondo *Davy* consiste il secondo ossido di *Gay-Lussac* e *Thenard* di 88 parti di sodio e 30 di ossigeno; il terzo di 88 di sodio e 45 di ossigeno; il primo, la di cui esistenza non è ancora a lui certa, sarebbe allora composto di 88 di sodio e di 15 di ossigeno.

Non si è potuto fiuora combinare il sodio coll' idrogeno, coll' azoto e col carbonio.

Lo zolfo, il fosforo, il gas idrogeno solforato ed il fosforato operano sul sodio in una maniera analoga, come sul potassio.

Il sodio si combina facilmente con que' metalli che sono facili a fondersi. Le leghe che ne sono formate sono affatto simili a quelle che si producono col potassio.

Il potassio ed il sodio si combinano insieme colla maggiore facilità e formano composti speciali che, secondo la diversità della proporzione delle parti costituenti, hanno proprietà differenti. In generale la lega è cristallizzabile, più o meno frangibile, e sempre più fusibile del potassio.

Tre parti di sodio ed una parte di potassio danno una lega fusibile ai 32° di *Fahr.*, che immergendola in una mescolanza di ghiaccio e sale di cucina, diventa solida, si cristallizza, ed è frangibile. Se si aumenta la quantità del sodio e si lascia la medesima quella del potassio, la lega perde della sua fusibilità; è però sempre più fusibile del sodio puro, ed è sempre cristallizzabile e frangibile.

Già da 1/30 di potassio acquista il sodio queste proprietà in un grado rimarcabile, nello stesso tempo prende il colore dell' argento.

Se si diminuisce la quantità del sodio, invece di aumentarla, cioè si combinano meno di tre parti di sodio con una parte di potassio, si ottengono leghe che sul principio sono sempre più fusibili, e la loro fusibilità si diminuisce solo quando la quantità del potassio è molto grande.

Quella che consiste di dieci parti di potassio e di una parte di sodio è ancora fluida ai 32° di *Fahr.*, ed ha la rimarcabile proprietà d'essere più leggiere della nafta.

All' opposto una lega risultante di 3 parti di potassio e di una parte di sodio si fonde solo ai 53° o 64° di *Fahr.*

Tutte queste leghe si ottengono sotto l' olio col sussidio del calorico.

Quelle che si fondono alla temperatura ordinaria, si producono a freddo colla semplice pressione; ed avvicinando in tal modo le parti di ambidue i metalli, si ritrova che esse diventano fluide.

In qualunque proporzione poi si formino queste leghe ne sono sempre distrutte tosto che vi ha accesso l' aria.

Il potassio si cambia in potassa ed il sodio rimane solo all' indietro.

Probabilmente derivano i differenti dati dei chimici in risguardo al grado della fusibilità di questi metalli, da che non tutti furono preparati con alcali puri, ma con potassa che conteneva della soda e con soda che conteneva della potassa, ed in conseguenza ne venne sempre formata una lega di ambidue i metalli.

Il sodio manifesta un' azione affatto eguale del potassio sull' ossido

di carbonio, sull'ossido gasoso di azoto, su gli ossidi del fosforo e su gli ossidi metallici.

L'azione del sodio tanto su gli acidi minerali non metallici, quanto sui metallici concorda con quella del potassio, colla sola differenza che il sodio decompone l'acido carbonico, il nitrico ed il nitroso senza sviluppo di luce, mentre questa è molto rimarcabile allorchè il potassio produce questa decomposizione.

Non diventa inoltre, nel mentre dell'accensione, azzurro, come accade col potassio: si esige altresì una temperatura più alta onde determinare la sua azione, di quella bisogni pel potassio: inoltre non si accende a freddo nel cloro gasoso, ma vi si esige la cooperazione del calorico.

Il sodio si comporta in risguardo agli acidi sciolti nell'acqua, coll'accesso dell'aria, affatto come il potassio, colla sola differenza che la sua distruzione non è sempre accompagnata dall'infiammazione.

I seguenti acidi lo infiammano; l'acido solforico concentrato, l'acido solforico allungato con quattro parti, in peso, di acqua, l'acido nitrico ai 36 gradi di forza, secondo l'areometro di *Beaumé*, l'acido fluorico concentrato, l'acido fosforoso che si ottiene tenendo esposto il fosforo all'aria, l'acido solforoso molto concentrato, liquido e l'acido arsenico molto concentrato.

Il sodio opera come il potassio sull'ammoniaca gasosa e sui sali, colla sola differenza che il solfato di barito e di soda, il nitrato di potassa ed il carbonato di calce sono decomposti dal sodio con isviluppo di luce; il che non accade col potassio.

Ad una temperatura di 140° fino a 176° di *Fahr.* ha il sodio sulle materie vegetabili ed animali un'azione minore del potassio; ma ad una temperatura alta, che non superi quella in cui egli si fonde, ha un'attività affatto simile, eccettuate alcune poche differenze, a quella del potassio (V. l'art. Potassio).

Prima di *Davy* si è ascritta la soda alle sostanze chimiche. *Fourcroy* la dichiarò però qual composto di magnesia e di azoto. *Desormes* e *Morveau* per un composto di magnesia e d'idrogeno. Nessuna però di queste opinioni è ben fondata.

Accenniamo ora brevemente le prime sperienze di *Davy* su queste sostanze e ciò che sperimentarono ed osservarono altri chimici in risguardo alle induzioni del chimico inglese.

*Davy* comunicò in una seduta della società regia di Londra dei 19 novembre del 1807 le sue sperienze, in forza delle quali egli ridusse col mezzo del polo idrogeno di una forte pila Voltiana composta di 200 paja di piastre (secondo altri di 500), di 25 pollici quadrati, la riduzione degli alcali fissi, avendoli bagnati, in uno stato caustico, solo debolmente, cosicchè erano bastevolmente conduttori; li portò nel circolo della medesima e si presentarono in breve tempo al polo idrogeno de' globettini metallici, splendenti, simili al mercurio.

Il supposto metallo della potassa manifestò, oltre le già indicate proprietà, le segnenti:

Egli attrasse molto avidamente dall'aria l'ossigeno e diventò di nuovo potassa.

Posto in contatto coll'acqua, si accese con esplosione e con fiamma, e ne diventò di nuovo potassa, che si potè ottenere dall'acqua.

A motivo di questa grande suscettibilità ad ossidarsi lo si può conservare solo nell'etere o nell'olio.

Esso è solido e duttile ad una temperatura di 30–32° di *Fahr.* (secondo altri a 40°); in una temperatura più alta è fluido come il mercurio.

Esso si combina come gli altri metalli collo zolfo e col fosforo.

Così pure con altri metalli, e forma col mercurio un amalgama.

È solubile negli acidi e forma con essi gli ordinarj sali alcalini.

La soda dà parimente un metallo di qualità simili, ma con qualche differenza.

La potassa contiene 0,85 di metallo e 0,15 di ossigeno; la soda 0,80 di metallo e 0,20 di ossigeno.

Finalmente *Davy* sostiene che si ritrova anche nell' ammoniaca dell' ossigeno qual parte componente.

Quest' oggetto di sì straordinaria importanza eccitò l' attenzione di tutti i chimici. *Gay–Lussac* e *Thenard* ripeterono le esperienze di *Davy* nella scuola politecnica, e ne pubblicarono, in data 28 gennajo del 1808, i risultamenti che dichiararono concordi con quelli ottenutisi dal chimico inglese.

*Jacquin* si occupò insieme con *Schreiber*, *Tihawsky* e *Bremser* a Vienna parimente di quest' oggetto. Anche questi chimici videro globetti metallici che si formarono al polo ossigeno posto in unione, con una verga di zinco, colla potassa purificata col metodo di *Berthollet*.

Il miglior metodo onde ottenere questa sostanza metallica, pura ed in maggiore quantità dalla potassa è, secondo essi, il seguente. — Si pone una piccola piastra di potassa che abbia assorbito tanta umidità dall' aria che sia vicina a cadere in deliquescenza, in una piccola tazza piena di nafta su di una lamina di platino posta in unione col polo idrogeno di una batteria, e superiormente con un filo metallico, che sia in unione col polo ossigeno della batteria (che sia composta di 1300 piastre doppie, ed abbia una superficie di contatto di 70 piedi quadrati), e prema fortemente sulla piastra di platino. Tosto che il circolo è chiuso accadono evidenti segni di decomposizione. Al polo ossigeno succede sviluppo di gas che si porta ai margini della piastra di platino: ne seguono quindi detonazioni con vapore ed odore d' idrogeno. Nello stesso tempo si formano molti grani di metallo che facilmente si possono separare.

La facile distruzione di questa nuova sostanza pone molte difficoltà all' ulteriore indagine delle sue proprietà. Anche sotto la nafta o sotto il petrolio rettificato si mantiene appena per alcune ore nel suo stato originario. Essa diventa tosto di colore bigio di piombo alla superficie, poscia bigio di ferro, quindi giallo d' oro e di ottone; perde finalmente lo splendore metallico, e si copre di una sostanza tenace, giallo–bruna, di una specie di sapone di nafta, nel quale passa compiutamente al più dopo alcuni giorni.

Questi grani hanno, ad una temperatura di 60° di *Fahr.*, la consistenza di un amalgama solido. Si possono appianare e tagliare in pezzi che hanno una frattura granosa. Anche i grani diventati di colore giallo d' ottone che si ritrovano nella nafta manifestano nella spezzatura recente ancora il colore originario e lo splendore metallico.

Molti di questi grani riscaldati nell' etere, diventarono fluidi come il mercurio, ma non si riunirono insieme, perchè non cadono al fondo, ma stanno solo galleggianti nel medesimo; e col mezzo del movimento che si produce dal calorico diventano ancora più divisi.

*Jaquin* trovò che non si produce facilmente l' amalgama del mercurio con questa sostanza. Si fece entrare profondamente nel mercurio un grano pendente dall' ago di platino, non se ne staccò e detonò poscia nell' acqua come all' ordinario. Gli riuscì coll' impastare alcuni di questi grani con un globetto di mercurio di riunirli insieme: fu quest' amalgama gettato nell' acqua, e se ne separò di nuovo quella sostanza con successive detonazioni.

Que' grani di apparenza metallica si gonfiarono alla fiamma dello spirito di vino, diventarono bianchi e perdettero la proprietà di detonare coll' acqua: posti sui carboni ardenti, sembrò accadare lo stesso.

Furono di nuovo esposti i grani di questa sostanza nell' etere all' azione della batteria, si accesero e bruciarono in parte, ed allora il restante metallo diventò più puro e di splendore metallico.

Il solfuro di potassa diede grani simili, come la potassa pura, e non vi si manifestò alcuna traccia di solfo: le scintille che si presentarono al polo ossigeno erano rosse (*Ann. der Phys.* tom. XXVIII, p. 252 e seg.).

In Berlino si occuparono *Erman* e *Simon* per verificare le sperienze di *Davy*. Anch' essi rimarcarono la produzione de' globetti con molti de' riferiti fenomeni. Essi li ritrovarono solubili nell' etere, sviluppando una rimarcabile quantità di gas; in conseguenza questo fluido venne riconosciuto incongruo per conservarli. Le bolle di gas che si sviluppano e che sono aderenti al supposto metallo, sembrano contribuire al di lui galleggiare nell' etere. I nominati chimici supposero in conseguenza che la piccola gravità specifica di questa sostanza (0,6 essendo quella dell' acqua = 1) siasi dedotta erroneamente per non essersi considerata questa circostanza: in seguito scoprirono essi pure dalle loro sperienze confermata questa piccola gravità specifica. Si trovò più conveniente della nafta l' olio d' oliva onde conservare la sostanza di *Davy*.

L' apparenza de' globetti ritenuti per metallo dipende evidentemente dalla costituzione della potassa. La potassa solida, affatto scolorata, ottenutasi da una affatto pura soluzione di potassa non diede colla fusione in un crogiuolo di porcellana, senza alcun contatto con un metallo, que' globetti; un' altra sorte invece di una tinta un po' rossiccia che era stata cimentata in un crogiuolo d' argento diede tosto luogo alla formazione di questi globetti (sotto le condizioni che vi erano necessarie). Essendosi combinata colla fusione la potassa scolorata con una benchè piccola quantità di ossido di manganese, accadde tosto la produzione di quel corpo, ritenutosi per metallo. Anche a *Klaproth* non diede la potassa affatto pura, travagliata in un crogiuolo di porcellana, sotto le più favorevoli circostanze, alcuna traccia di que' globetti.

Da un altro lato fu fusa la potassa pura di *Klaproth* in un crogiuolo di platino, e formata in una pretella metallica; e non diede nè in questo stato nè coll' aggiunta del manganese que' globetti metallici. Sembrò quindi che la loro produzione non sia dipendente dal manganese che potesse contenere.

Il modo di comportarsi della soda confermò ancora di più questo sospetto. Fu chiuso con un bastoncino di soda il circolo elettrico, e si manifestarono i globetti metallici molto più rapidamente ed in maggior copia che colla potassa. Essi si presentarono in minore distanza dal

conduttore, ed alla formazione del primo globetto se ne produsse un secondo, ed a questo ne succedette un terzo e così di seguito con una sorprendente celerità, fino a che colla successiva loro serie formossi una catena di perle che si estese dal polo negativo al positivo. Frequentemente si manifestarono molti rami divergenti di tale catena, che a fronte della separazione in fini globetti col mezzo del loro splendore metallico, della loro continuità e della fina divisione de' loro rami, rassomigliavano ad una injezione di mercurio, come lo si osserva nei vasi linfatici.

La sostanza ottenutasi dalla soda decompose l' acqua con un' energia sommamente minore di quella avutasi dalla potassa. Essa scompare altresì col contatto di una canna di vetro bagnato, ma senza però rimarcabile sviluppo di luce. Se si getta un globetto formatosi sopra la soda, isolato, sull'acqua, fischia, salta con gran forza qua e là, e si fonde ogni volta in un globetto più piccolo, fino a che scompare del tutto (come l' acqua spruzzata su di un metallo rovente) senza sviluppo di luce sensibile. Si spiega da questa minore attrazione per l'ossigeno la maggiore costanza e quantità de' globetti della soda; anche perchè ne' medesimi accadono molto più di rado le speciali esplosioni lucenti.

Si è potuto eseguire la compiuta amalgamazione col mercurio. L' amalgama non possiede alcune distinte proprietà (almeno per quello che si è potuto scorgere con una così piccola massa), si appicca però saldamente al ferro e non si può staccarnelo. L' amalgama si decompone poscia coll' ossidazione, coll' umidità, ecc. e la detonazione ha luogo anche in questa combinazione. La superficie del ferro, coperta coll' amalgama aveva nel giorno susseguente separato il mercurio in particelle ritondate, ed i reattivi manifestarono la potassa o la soda.

Il supposto metallo ottenutosi dalla soda si combina collo zolfo fuso, ma succede ciò con esplosione ed accensione, per cui lo zolfo comunemente brucia. Lo stesso avvenne, quando quella sostanza fu posta sotto la superficie dello zolfo. Ne fu evidente l' odore d' idrogeno solforato.

*Gay-Lussac* e *Thenard* devono avere prodotto la decomposizione della potassa e della soda, coll' averle esposte, in parte col carbone ed in parte col ferro, ad un fuoco molto forte. Le sostanze da essi ottenute devono convenire affatto con quelle ottenutesi col mezzo della batteria Voltiana. Ci mancano però dettaglj ancora più precisi. — Con queste esperienze state ripetutamente fatte in Berlino non si ottenne punto cosa simile al metallo di *Davy*.

(V. la tav. I e II e la corrispondente descrizione, p. 92 e seg. per la fabbricazione degli alcali).

SOLFATI. — L' acido solforico si combina cogli alcali, colle terre e cogli ossidi metallici; e forma de' sali nominati *solfati*.

I solfati metallici sono decomponibili col mezzo del fuoco: i risultamenti sono dipendenti dall' affinità de' metalli per l' acido solforico. Quelli ne' quali esso si trova solo poco condensato, somministrano colla distillazione semplicemente l' acido solforico indecomposto: quelli all' opposto ne' quali esso è trattenuto più tenacemente e che sono insolubili, danno dell' acido solforoso e del gas ossigeno: quelli finalmente che concordano coi nominati, ma sono acidi e solubili, danno dell' acido solforico, dell' acido solforoso e del gas ossigeno.

I solfati che hanno per base una terra, che naturalmente hanno un eccesso di acido, sono decomponibili dal fuoco e somministrano dell' acido solforico, del gas ossigeno e dell' acido solforoso.

I solfati alcalini neutri non sono decomposti dal calorico, ad eccezione del solfato d'ammoniaca: tosto però che essi formano sali cristallizzabili con eccesso di acido, condensano l'acido e possono diminuire la sua volatilità; laonde una porzione di acido soverchio è cambiata in gas ossigeno ed in acido solforoso.

I solfati che si trattano col calorico, coll'acido fosforico o coll'acido borico, danno dell'acido solforico, del gas ossigeno e dell'acido solforoso.

La maggior parte de' solfati sono insolubili nell'alcool. Se si versa questo fluido in una soluzione acquea de' medesimi, se ne separano in cristalli.

Se si gocciola dell'acqua di barite, oppure la soluzione di un sale che contenga della barite nella soluzione di un solfato nell'acqua, ne accade tosto un abbondante precipitato bianco che è insolubile nell'acido nitrico e nell'acido acetico.

Secondo *Berzelius* si comporta nei solfati neutri la quantità dell'ossigeno nell'ossido a quella nell'acido come 1 a 3, ed alla quantità dell'acido stesso come 1 a 5.

Conoscendosi la composizione degli ossidi si può ritrovare da questi quella de' solfati.

In conformità a questi principj sarebbe calcolata la composizione de' seguenti solfati:

| Solfati | Acido | Base |
|---|---|---|
| — di barite . . . . . . . . . | 100 | 190,47 |
| — (*r*) di calce . . . . . . . | 100 | 70,175 |
| — (8) di potassa . . . . . . | 100 | 120,2757 |
| — di soda . . . . . . . . . | 100 | 78,832 |
| — (e) di magnesia . . . . . . | 100 | 51,9482 |
| — (*c*) di allumina . . . . . | 100 | 42,80 |
| — (8) del primo ossido di ferro | 100 | 100,00 |
| — di zinco . . . . . . . . . | 100 | 101,967 |
| — del secondo ossido di rame . | 100 | 100,00 |
| — del primo ossido di piombo . | 100 | 279,74 |
| — del primo ossido di mercurio | 100 | 520,00 |

Contiene pertanto l'acido ne' solfati neutri il doppio di zolfo di quello l'acido contenga di ossigeno; in conseguenza sta in questi sali la quantità dello zolfo a quella del metallo nella medesima proporzione come nelle combinazioni di solfo.

## I. *Solfati alcalini.*

Solfato d'ammoniaca. — Si ottiene questo sale saturando l'ammoniaca coll'acido solforico.

Esso si cristallizza in prismi a quattro lati, frequentemente anche in prismi a sei lati, due larghi e quattro stretti che terminano in piramidi a sei lati, più o meno regolari. Se la cristallizzazione accade con una rapida evaporazione, se ne ottengono solo de' cristalli a scaglie.

Il solfato d'ammoniaca ha un sapore acuto ed amaro. Ad una temperatura di 60° di *Fahr.* esige due parti d'acqua per la sua soluzione: col calorico dell'ebollizione ne bisogna solamente una parte. Esso attrae lentamente dall'aria l'umidità.

Se si sottopone questo sale alla distillazione, se ne sviluppa primamente dell' ammoniaca, poscia se ne decompone il suo acido. Se ne separano però in questa decomposizione il gas ossigeno e l'acido solforoso, non come tali; ma il primo forma coll' idrogeno dell' ammoniaca, dell' acqua, mentre l' ultimo produce con una parte di ammoniaca, che rimane indecomposta, un solfito, che essendo molto volatile, si sottrae all' azione del calorico e si appropria nello stesso tempo una porzione del solfato d' ammoniaca indecomposto. Il gas raccoltosi in questa operazione è semplicemente gas azoto (*Gay-Lussac* ed *Hatchett* nelle *Philos. Transact.* vol. LXXXVI, p. 314).

La potassa, la soda, la barite, la stronziana e la calce decompongono tanto per via secca, quanto per umida questo sale, e ne separano l' ammoniaca in uno stato caustico. *Fourcroy* (*Système des connoiss. chim.* tom. IV, p. 146 e seg.) dà il quadro de' sali, che in forza dell' affinità doppia decompongono questo sale.

Secondo *Kirwan* 100 parti di questo sale contengono:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 54,66 |
| Ammoniaca . . . . . | 14,24 |
| Acqua . . . . . . . . | 31,10 |
| | 100,00 |

*Berzelius* stabilisce le parti componenti di questo sale come segue:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 53,2 |
| Ammoniaca . . . . . . | 22,5 |
| Acqua . . . . . . . . | 24,3 |
| | 100,0 |

Questo sale, che ha scoperto *Glaubero*, portò anche il nome di *sale ammoniaco segreto di Glaubero*. — *Mascagni* scoprì nelle lagune della Toscana una mescolanza naturale di acido solforico, ammoniaca ed acqua.

Si può, secondo *Link*, anche col mezzo di una maggiore quantità di acido solforico formare il solfato d' ammoniaca con eccesso di acido. Esso si cristallizza in sottili lamine ramose, che sono ritondate agli angoli: forma altresì delle scaglie irregolari. Tinge in rosso le tinture azzurre vegetabili, s' inumidisce all' aria e cade lentamente in deliquescenza. Si scioglie facilmente in un egual peso d' acqua. Cento parti di questo sale devono contenere 68 parti di acido in eccesso.

Separatasi col mezzo della distillazione del solfato d' ammoniaca una parte della base, si trova il residuo parimente nello stato di questo sale (*Link* nei *Crell's chem. Annal.* 1796, tom. I, p. 28).

Solfato di potassa. — Si ottiene questo sale saturando una soluzione calda di potassa nell' acqua coll' acido solforico e portando a cristallizzazione il sale col mezzo della lenta evaporazione del fluido. La forma de' cristalli è molto differente: se ne ottengono delle piramidi doppie a sei lati, de' prismi corti a sei lati, che hanno delle punte terminali piramidali a sei lati; per lo più però sono piramidi a tre lati. Queste differenze nella forma de' cristalli dipendono dalla più lenta o più rapida evaporazione, e dal più o meno tranquillo raffreddamento

del fluido. Se l'evaporazione accade molto celeremente, e ne viene quindi dissipata la maggior parte del fluido, se ne ottiene una massa salina, in cui poco si distingue la cristallizzazione.

Il solfato di potassa ha un sapore molto disgustoso, amaro. Il suo peso specifico è, secondo *Brisson*, 2,298, secondo *Hassenfratz*, 2,4073. Ad una temperatura di 60° di *Fahr.* 16 parti d'acqua; al calorico dell'ebollizione, cinque parti della medesima, sciolgono una parte di questo sale.

Esso rimane inalterato all'aria. Decrepita sui carboni ardenti: si fonde al calorico rovente rosso e si volatilizza ad un forte grado di fuoco, senza decomporsi. *Pickel* rimarcò nella cristallizzazione di questo sale, essendo nelle tenebre, un rilucimento, che scoprì parimente *Giobert*, e ritrovò indipendente dalla qualità de' vasi.

Cento parti di questo sale contengono secondo

| | *Bergmann* | *Wenzel* | *Kirwan* | *Thomson* |
|---|---|---|---|---|
| Acido . . . . . | 40 | 46 | 45,2 | 31,0 |
| Potassa . . . . . | 52 | 46 | 54,8 | 67,6 |
| Acqua . . . . . | 8 | 8 | 0,0 | 1,4 |
| | 100 | 100 | 100,0 | 100,0 |

*Thomson* ammette nella sua determinazione che il solfato di barite contiene il 21 per cento di acido: se si prende all'opposto la proporzione delle parti componenti trovatasi da *Bucholz* e *Rose* nel solfato di barite, dovrebbe il dato di *Thomson* essere cambiato nella seguente maniera; 41,52 acido; 57,08 potassa; 1,4 acqua. La quantità dell'acqua di cristallizzazione è diversa secondo la diversità delle circostanze che accompagnano la cristallizzazione del sale.

Secondo *Berthollet* 100 parti di potassa si combinano con 49,33 di massa acida.

*Curadeau*, *Berard* e *Berthollet* s'accordano quasi nel determinare che le parti componenti di questo sale sono come segue:

| | *Curadeau* | *Berard* | *Berthollet* |
|---|---|---|---|
| Acido . . . . | 42,29 | 42 76 | 41,50 |
| Potassa . . . . | 57,71 | 57,24 | 58,50 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

*Thomson* ottenne con un'analisi esatta del solfato di potassa, da 100 parti che pria aveva fuso in un crogiuolo, 42,2 acido, 50,1 potassa.

In quanto ai sali che decompongono il solfato di potassio per affinità doppia V. *Fourcroy*, *Syst. des connoiss. chim.* vol. IV, p. 130.

Questo sale era chiamato anticamente con nomi differenti, cioè *tartarus vitriolatus*, *sal polychrestum Glaseri*, *arcanum duplicatum*, ecc. Lo si ottiene in moltissimi casi come prodotto secondario. Nelle fabbriche d'acqua forte, per es., in cui si decompone il nitro coll'acido solforico, si può ricavare questo sale dal residuo. Di rado lo si ritrova in uno stato nativo. *Bowle* l'ha riscontrato in alcuni luoghi di Spagna: forma esso altresì una parte componente di alcune piante, specialmente del tabacco.

Il solfato di potassa si combina con un recesso di acido. Si ottiene il solfato acido di potassa distillando in una storta l'acido sol-

forico concentrato fino al seccamento, sciogliendo il residuo nell' acqua e cristallizzandolo. — Secondo *Lowitz* si diluiscono sette parti di acido solforico concentrato con altrettant' acqua in un matraccio alto, e si versa nel fluido ancora molto caldo nell' aria libera, quattro parti di potassa pura più presto che sia possibile, e ne succede effervescenza. Accaduto il raffreddamento il sale si modella in grandi cristalli che si lavano coll' acqua e si seccano. Si separa ancora dal fluido rimanente una parte di questo sale.

Questo sale si cristallizza in tavole, oppure, secondo *Link*, in cristalli a guisa delle barbe delle penne, alcune volte anche in romboedri che hanno una frattura lamellosa. Esso ha un sapore molto acido, ed arrossa le tinture azzurre vegetabili. Due parti di acqua sciolgono, ad una temperatura di 60° di *Fahr.*, una parte di questo sale. Si altera appena all' aria.

Se lo si riscalda passa in flusso e rassomiglia esternamente all' olio: se però lo si lascia raffreddare, acquista il primitivo suo colore bianco. Se lo si espone, in una storta, ad un fuoco continuato, ne sortono de' vapori bianchi, densi di acido solforico, che sono accompagnati da gas ossigeno e da acido solforoso. Il residuo è neutro. Passa in questo caso dell' acido solforico indecomposto; perchè non tutte le di lui parti sono rattenute con una forza sufficiente, affinchè ne possa accadere una compiuta decomposizione dell' acido.

Cento parti di questo sale contengono, secondo *Link*, tanto acido superfluo, come trovasi di massa acida in 160 parti di acido solfurico, la di cui gravità specifica sia 1,183 (*Link* nei *Crell's Ann.* 1796, tom. I, p. 27). Secondo *Berthollet* si può combinare il solfato di potassa con quantità molto differenti di acido solforico.

Se si aggiunge al solfato acido di potassa dell' ammoniaca fino a tanto che l' acido ne sia saturato, si ottiene, secondo *Link* (op. cit.) una mescolanza che dà coll' evaporazione de' cristalli a scaglie che sono un sale triplo, consistente di acido solforico, potassa ed ammoniaca.

Questo sale ha un sapore amaro. Non si altera all' aria. Si decompone al fuoco, e ne rimane finalmente, quando tutta l' ammoniaca ne è stata scacciata, del solfato acido di potassa. La quantità del solfato di potassa si comporta in questo sale al solfato d' ammoniaca come 3 a 2.

Solfato di soda. — Si forma questo sale saturando una soluzione di soda nell' acqua coll' acido solforico, oppure decomponendo con quest' acido il carbonato di soda.

Esso si cristallizza in pile grandi, trasparenti, appiannate, con superficie ineguali, striate: i cristalli sono in parte aguzzati con due facce, in parte con quattro ed anche sei facce.

Ha un sapore fresco, amarognolo; la gravità specifica di 2,246. Ad una temperatura di 60° di *Fahr.* è solubile in 2,67 parti d' acqua in peso: ai esigono solo 0,8 parti d' acqua bollente: si cristallizza col raffreddarsi. Essendo questo sale molto facile a sciogliersi nell' acqua calda, non si forma sulla di lui superficie, nel tempo dell' evaporazione, alcuna pellicola salina; ma si rapprende esso finalmente affatto in una massa salina. Se si vuole ottenere questo sale in cristalli regolari, si devono lasciare cadere, nel tempo dell' evaporazione, di tanto in tanto su di una piastra fredda alcune gocce della lisciva, e tosto che si manifestano de' piccoli cristalli, si deve togliere il fluido dal fuoco.

Il solfato di soda perde la sua acqua di cristallizzazione, restando esposto all' aria e si scioglie in una polvere bianca. Se lo si riscalda, si scioglie sul principio nella sua acqua di cristallizzazione, e passa iu un flusso acqueo. Colla continuata azione del fuoco l' acqua se ne svapora ed il sale ne rimane in forma di polvere bianca. Al calorico rovente passa esso in flusso igneo. *Kirwan* ha rimarcato che ad un fuoco molto forte ne è scacciata una parte dell' acido.

Se si arroventa questo sale colla polvere di carbone in vasi chiusi, l' acido ne è decomposto; se ne sviluppa del gas acido carbonico, e si ritrova in residuo la base del sale combinata con dello zolfo. Lo stesso vale in risguardo al solfato di potassa.

In quanto ai sali che decompongono per affinità doppia il solfato di soda V. *Fourcroy*, op. cit. (vol. IV, p. 133).

Cento parti di questo sale contengono, secondo

| | *Bergamann* | *Wenzel* | *Bucholz* |
|---|---|---|---|
| Acido . . . . . . | 27 | 24,3 | 23 |
| Soda . . . . . . | 15 | 19,5 | 20 |
| Acqua . . . . . . | 58 | 55,2 | 57 |
| | 100 | 99,0 | 100 |

*Kirwan*

| | Cristallizzato | Seccato ad una temper. di 700° di *F.* |
|---|---|---|
| Acido . . . | 23,52 | 56 |
| Soda . . . . | 18,48 | 44 |
| Acqua . . . | 58,00 | 0 |
| | 100,00 | 100 |

Secondo *Berzelius* si trovano nel solfato di soda 100 parti di acido con 79,34 di base.

Il sale cristallizzato è, secondo lui, composto di

| | |
|---|---|
| Acido . . . . . . . . | 24,76 |
| Soda . . . . . . . . . | 19,24 |
| Acqua . . . . . . . . | 56,00 |
| | 100,00 |

Se si scioglie questo sale in parti eguali d' acqua bollente in un fiasco di Firenze, chiuso esattamente, e si fa passare pel di lui turaccio una canna di vetro aguzzata ad una estremità, e si bolle quindi il fluido, fino a che l' aria ne sia trasportata via dai vapori acquei: il sale non si cristallizza durante il raffreddamento, ma rimane fluido fino a tanto che il fiasco è privo d' aria.

Se se ne rompe la punta in modo che l' aria vi possa avere accesso il sale ne precipita in alcuni istanti, e si sviluppa del calorico.

Questo fenomeno fece sospettare che questo sale, come i sali in generale, si cristallizzi più facilmente colla pressione dell' aria; ma le esperienze di *Coxe* e di *Gay-Lussac* hanno dimostrato il contrario.

Quest' ultimo ha provato che la più piccola bolla d' aria che vi abbia accesso, produce la cristallizzazione; e che questo fenomeno non può aver luogo con alcun altro sale.

Egli ritrovò inoltre che versando uno strato di olio di trementina in una soluzione bollente in un vaso aperto, in modo che ne sia tolto il contatto coll' aria, il sale non si cristallizza.

Se s' introduce però nella soluzione un cristallo, un tubo di vetro od un corpo solido straniero, ne precipita il sale.

Secondo *Berthollet* si esigono 100 parti di soda per saturare 138,27 della massa acida.

Questo sale si ritrova frequentemente nativo, e si ottiene anche più frequentemente qual prodotto in altre operazioni chimiche, cosicchè di rado i chimici lo compongono espressamente. Lo si riscontra qual parte componente di molte acque minerali: accompagna esso frequentemente la soda nativa. Lo si trova nella maggiore quantità nell' acqua madre di molte saline. Il sal comune si cristallizza a poco a poco coll' evaporazione delle acque salate, il solfato di soda all' opposto che nell'acqua calda è multo più solubile, rimane nell' acqua madre e lo si separa con un' ulteriore evaporazione; si ottiene questo sale in alcune fabbriche coll'esporre al freddo del ghiaccio le lisciva furmatesi. Somministra inoltre questo sale il residuo che si ha nel preparare l' acido muriatico decomponendo il muriato di soda col mezzo dell' acido solforico. Onde averlo cristallizzato, lo si scioglie nell' acqua calda e lo si pone a cristallizzare.

In Francia si ricava questo sale facendo uso della cenere della *tamarix gallica* che cresce sulle spiaggie del Mediterraneo. Si raccoglie la pianta verso la fine dell' estate, la si brucia in cenere, si lisciva questa, e quindi la si fa cristallizzare, ed il sale ne precipita.

A Parigi si fabbrica un sale che è conosciuto in diverse contrada della Francia sotto il nome di *sale d'Epsom.* Questo però non è che solfato di soda; e gli si diede il nome di *sale d'Epsom* a motivo della sua esterna apparenza. Onde cristallizzarlo se ne versa la soluzione in un gran fiasco, e tosto che se ne formano de' cristalli, si agitano con un conveniente strumento, ed allora i cristalli vanno al fondo del vaso in una forma setosa (*Chaptal*, *Chimie appliquée aux arts*, tom. IV, p. 12).

*Glaubero* è stato il primo che ha scoperto il solfato di soda, e venne perciò nominato *sale di Glaubero:* egli lo chiamò *sal mirabile.*

La natura ci presenta il solfato di soda combinato col solfato anidro di calce nella *glauberite.* Questo fossile si è trovato cristallizzato nel sal gemma a Villanubia presso Ocana nella Nuova Castiglia.

La glauberite presenta un prisma romboidale molto basso a quattro lati, colle facce terminali poste obbliquamente. I cristalli sono o scolorati, oppure di colore giallo di topazzo, e conservano all' aria il loro colore e trasparenza, allorchè non siano bagnati coll' acqua. Sono più duri del gesso; ma meno dello spato calcare. La loro gravità specifica è 2,73.

Esposta la glauberite al calorico, si fende, decrepita e si fonde. Ponendosene un cristallo nell' acqua, la sua superficie ne diventa laticinosa, ed in breve tempo diventa del tutto bianco ed opaco. Se lo si estrae dall' acqua non acquista di nuovo la sua traspsreuza; ma la sua corteccia bianca si scioglie in polvere; e quando ne è levata del tutto, se ne trova un nocciolo inalterato. Quest' è l' unico fossile che abbia questa proprietà.

Cento parti di glauberite contengono, secondo *Brogniart*, che ha anche dato l' indicatasi decrizioue:

| | |
|---|---|
| Solfato anidro di calce . . | 49 |
| Solfato anidro di soda . . . | 51 |
| | 100 |

(*Journ. für Chem. und Phys.* tom. V, p. 244).

Si può combinare il solfato di soda, come il solfato di potassa con una maggiore quantità di acido solforico; e formasi il solfato acido di soda. Egli si cristallizza in tavole romboidali, quadrate: secondo *Link*, in cristalli prismatici che sono più sottili di quelli del solfato neutro di soda; hanno questi una rimarcabile lunghezza e frequentemente sono rappresi in una crosta.

Questo sale ha un sapore molto acido e cade in deliquescenza all' aria. Cento parti d' acqua sciolgono, ad una temperatura di 145° di *Fahr.*, 50 parti di questo sale, e 100 parti del medesimo contengono tanto acido soverchio, come trovasi di massa acida in 184 parti di acido solforico della gravità specifica di 1,188 (*Link* nei *Crell's chem. Annal.* 1796, tom. I, p. 27).

Distillando questo sale si ottiene del gas ossigeno e dell' acido solforoso; in quantità però molto minore che dal solfato acido di potassa.

Se si mescola la soluzione del solfato di soda col solfato d' ammoniaca, e se ne svapora la mescolanza, ne precipitano de' cristalli corti prismatici, che sono condensati in una crosta. Essi sono un sale triplo, composto di acido solforico, ammoniaca e soda. Questo sale non si altera all' aria: ha un sapore pungente, amaro: se lo si riscalda, decrepita, si gonfia, se ne sviluppa tosto dell' ammoniaca, e ne rimane il solfato d' ammoniaca con un eccesso di acido e del solfato di soda. La soda decompone questo sale, nel mentre ne scaccia l' ammoniaca. La quantità del solfato di soda si comporta al solfato d' ammoniaca in questo sale, come 5 a 9 (*Link*, op. cit. e *Seguin*, *Journ. des mines*, ann. X, p. 80).

## II. *Solfati terrei.*

Solfato d' allumina. — Si forma questo sale sciogliendo l' allumina nell' acido solforico. Si svapora a seccamento la soluzione, si scioglie di nuovo il residuo secco e si svapora la soluzione fino al punto della cristallizzazione.

Il solfato d' allumina si cristallizza in lamine molli, sottili, splendenti. Ha un sapore astringente: è sciolto molto facilmente dall' acqua. Il calorico gli toglie l' acqua di cristallizzazione, e ne cade quindi esso in polvere: ad un fuoco molto più forte, il sale si decompone e l' acido si volatilizza. — Rimane inalterato all' aria.

Cento parti di questo sale contengono, secondo *Bergmann:*

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . | 50 |
| Allumina . . . . . . . | 50 |
| | 100 |

Secondo *Berzelius* 100 parti di solfato anidro di allumina contengono:

| | | |
|---|---|---|
| Acido solforico . . . | 70,066 | 100,000 |
| Allumina . . . . . | 29,934 | 42,722 |
| | 100,000 | |

Si ottiene il solfato d'allumina con eccesso di base, precipitando coll' ammoniaca caustica un sale d'allume, per es., l' allume comune.

Questo sale è una polvere bianca, insolubile nell'acqua, e contiene molt' acqua combinata chimicamente.

Si ritrova questa combinazione in natura in Inghilterra, ed è ritenuta per allumina naturale (V. l' art. Allumina, p. 91 e seg.).

Il solfato d'allumina non era in passato ben distinto dall' allume. Le Memorie di *Vauquelin* e *Chaptal* (negli *Annales de chimie*, tom. XXII) eccitarono l'attenzione de' chimici su quest' oggetto. — Esso si combina altresì con una maggiore quantità di acido, ed ha allora un sapore molto astringente, è più solubile nell' acqua, ed arrossa la tintura di laccamuffa.

Solfato di barite. — Si versa dell' acido solforico in una soluzione di barite od in un sale solubile a base di barite, e se ne forma il solfato di barite. Si trova questa combinazione anche in uno stato nativo (V. l' art. Barite).

Il solfato di barite artificiale si presenta in forma di una polvere bianca, che è quasi insolubile nell' acqua; imperocchè alla temperatura ordinaria dell' atmosfera si esigono 43000 parti d'acqua, onde sciogliere una parte di questo sale: esso va al fondo tosto che si è formato. L'acido solforico concentrato bollente scioglie questa combinazione: lo sciolto cade di nuovo al fondo coll' aggiungervi dell' acqua.

Molti chimici si sono occupati onde determinare l' esatta proporzione delle parti componenti il solfato di barite; il che è di grande importanza per molti lavori chimici.

Essi ritrovarono questa proporzione:

| | Barite | Massa acida | |
|---|---|---|---|
| *Chenevix* | 76,6 | 23,6 | (*Nicholson's Journ.* II, 196) |
| *Thenard* | 74,82 | 25,18 | (*Ann. de chim.* XXX, 266). |
| *Berthollet* | 74 | 26 | (*Journ. für Chem. und Phys.* III, 299). |
| *Richter* | 69 | 31 | (*Ueber die neuen Gegenst. der Chem.* fasc. X, p. 200). |
| *Clement* e *Desormes* | 67,82 | 32,13 | (*Ann. de chim.* vol. XLIII, p. 295). |
| *Bucholz* | 67,5 | 32,5 | (*Sherer's Allgem. Journ. der Chem.* X, 353). |
| *Rose* | 67,56 | 32,44 | (*Journ. für Chem. und Phys.* tom. II, p. 326). |
| *Klaproth* | 67 | 33 | (*Neues allgem. Journal der chem.* tom. V, p. 518). |
| *Kirwan* | 67 | 33 | (*Crell's Annal.* 1802, tom. II, p. 176). |
| *Fourcroy* | 66 | 34 | (*Annal. de chim.* vol. IV, p. 65). |

La grande concordanza fra i cinque penultimi dati non lascia alcun dubbio sulla loro esattezza.

Secondo *Berzelius* 100 parti di acido solforico si combinano con 194 di barite.

Bollendo il solfato di barite con parti eguali di potassa ed una piccola quantità d'acqua, si decompone il solfato di barite in parte dalla potassa, nel mentre l'acido solforico si divide fra ambedue le basi. La calce e la soda presentano fenomeni simili. Se al contrario si versa l'acqua di barite nelle soluzioni di solfato di potassa, di soda o di solfato di calce, ne succede tosto un precipitato di solfato di barite.

V. in quanto all'ulteriore modo di comportarsi del solfato di barite l'art. Barite.

Solfato di calce. — Se si versa dell'acido solforico od un solfato nell'acqua di calce, od in una dissoluzione allungata di nitrato di muriato o di acetato di calce, se ne separa a poco a poco coll'evaporazione il solfato di calce in piccoli aghi che hanno il lucido della seta. Se è scarsa la quantità di acqua che vi si ritrova, ne precipita tosto una polvere bianca, che però, osservata col microscopio, presenta parimente una tessitura cristallina.

Il solfato di calce non ha nè odore, nè sapore: si rimarca nondimeno bevendo dell'acqua che contenga in soluzione del solfato di calce, un sapore un poco nauseoso. Esso è difficile a sciogliersi: si esigono 470 parti di acqua al calorico dell'ebollizione, e 500 parti alla temperatura di 50° di *Fahr.* onde sciogliere una parte di questo sale. *Paul* ha fatto l'osservazione, che saturando col mezzo della pressione una tale soluzione col gas idrogeno, il solfato di calce si cangia, dopo molti mesi, in solfuro. L'acido solforico, come pure gli altri acidi fanno più solubile questo sale.

La natura ci presenta il solfato di calce in grande quantità e frequentemente cristallizzato (V. l'art. Gesso). Se si riscalda il solfato di calce, perde esso l'acqua di cristallizzazione, e cade in una polvere bianca, fina. Questa assorbe avidamente l'acqua, e si cambia in un corpo solido: ha luogo nello stesso tempo un innalzamento di temperatura, cosicchè, facendolo coll'acqua in una pasta, questa si secca in pochi minuti. Per lo che il solfato di calce è di un uso molto utile nell'architettura e nella scultura. Perde il solfato di soda, con una lunga calcinazione, la proprietà di formare coll'acqua una massa solida.

Ad un fuoco dell'intensità, secondo *Saussure*, di 51° del pirometro di *Wegdwood*, si fonde il solfato di calce in globetti opachi, vetrosi.

In quanto ai sali che decompongono per affinità doppia il solfato di calce V. *Fourcroy*, *Système des connoiss. chim.* vol. IV, p. 140 e seg.

Cento parti di solfato artificiale di calce contengono, secondo

| | *Bucholz* | *Klaproth* |
|---|---|---|
| Acido . . . . . . . . | 43 | 45,5 |
| Calce . . . . . . . . | 33 | 33 |
| Acqua . . . . . . . | 24 | 21,5 |
| | 100 | 100,0 |

Con ciò concorda molto bene anche la proporzione delle parti componenti che *Rose* ha scoperto nel solfato nativo di calce. Secondo lui contiene:

| | Il gesso di Schottwien (confini dell'Austria inferiore presso Steiermark) | L'alabastro di Bergen in Baviera |
|---|---|---|
| Acido solforico | 44,24 | 44,16 |
| Calce | 33,75 | 33,88 |
| Acqua | 21,00 | 21,00 |
| | 98,99 | 99,04 |

(*Journ. für Chem. und Phys.* tom. III, p. 504).

Secondo *Berthollet* 100 parti di acido solforico esigono, per la loro saturazione, 109,28 parti di calce. *Chenevix* ritrovò la proporzione delle parti componenti del solfato di calce, che fu fortemente arroventato in un crogiuolo di platino, 57 acido; 43 calce; *Thomson* 58 acido, 42 calce.

Secondo *Kirwan* contiene il solfato di calce seccato

| | a 170° di *Fahr.* | Al calorico rovente rosso | Al calorico rovente bianco |
|---|---|---|---|
| Acido solforico | 50,39 | 55,84 | 59 |
| Calce | 35,23 | 38,81 | 41 |
| Acqua | 14,38 | 5,35 | 0 |
| | 100,00 | 100,00 | 100 |

Secondo *Berzelius* la proporzione delle parti componenti del solfato di calce, è acido solforico 100; calce 72,41.

La natura presenta anche il solfato di calce anidro (*chaux sulfaté anhydre, Haüy*). Lo si riscontra in molti luoghi, nel Tirolo, a Berna, in Germania, ecc. Ritenendosi in passato erroneamente per una combinazione di acido muriatico colla calce, gli si diede perciò il nome di *muriacite*, a cui ora si è dato quello più conveniente di *anidrite*.

L'anidrite si ritrova cristallizzato e compatto. Il suo colore è per lo più bianco; se ne riscontra però a Sulz sul Necker una varietà di un bel colore azzurro, che tiene il di mezzo fra l'azzurro di Berlino e quello dello smalto. Internamente è molto splendente, del lucido della madreperla, alcune volte solo poco splendente. Non è molto pesante, cioè 2,85 a 2,95: comunemente è fosforescente, quando è riscaldato. *Vauquelin* dà le parti componenti della specie di anidrite che si ritrova a Betz nel Cantone di Berna, in 40 di calce e 60 di acido solforico.

*Klaproth* ritrovò in 100 parti di

| | Anidrite azzurro di Sulz al Necker | Anidrite compatto di Bochnia |
|---|---|---|
| Calce | 42,00 | 42,00 |
| Acido solforico | 57,00 | 56,50 |
| Ossido di ferro | 0,10 | 0,0 |
| Silice | 0,25 | 0,0 |
| Solfato di soda | 0,00 | 0,25 |
| | 99,35 | 98,75 |

dell' anidrite di Alla nel Tirolo

| | |
|---|---|
| Calce . . . . . . . . | 42,75 |
| Acido solforico . . . . | 55,00 |
| Ossido di ferro . . . . | 0,00 |
| Silice . . . . . . . . | 1,00 |
| Solfato di soda . . . . | 1,00 |
| | 99,75 |

( *Beitr. zur chem. kenn. der min. körp.* IV, p. 224 e seg. ).

*Stromeyer* ha analizzato l'anidrite di colore bigio azzurrognolo di Himmelsberge distante mezzo miglio al sud-ovest di Ilefeld e vi ha scoperto le seguenti parti componenti:

| | |
|---|---|
| Calce . . . . . . . . | 40,673 |
| Acido solforico . . . . | 55,801 |
| Acido carbonico . . . | 8,087 |
| Ossidulo di ferro . . . | 8,254 |
| Silice . . . . . . . . | 0,231 |
| Sostanza bituminosa . . | 0,040 |
| Acqua . . . . . . . . | 2,914 |
| Muriato di soda, una traccia | |
| | 100,000 |

Ossia:

| | |
|---|---|
| Solfato di calce anidro . | 68,877 |
| Gesso . . . . . . . . | 13,400 |
| Carbonato di calce . . | 0,198 |
| Ossidulo di ferro . . . | 0,254 |
| Silice . . . . . . . . | 0,231 |
| Sostanza bituminosa . . | 0,040 |
| Sal comune, una traccia | |
| | 100,000 |

( *Journal für Chemie und Physik*, tom. XIV, p. 379).

Solfato di glucinia. — La glucinia si scioglie facilmente nell'acido solforico; e la soluzione di questo sale si cristallizza coll'evaporazione in piccoli cristalli aghiformi.

Il sapore di questo sale è dolce astringente. È sciolto facilmente dall'acqua: la soluzione prende tosto la consistenza d'uno sciroppo: può però solo difficilmente essere portata a cristallizzazione. Se si riscalda questo sale, si fonde egli sul principio nella sua acqua di cristallizzazione; svaporata questa colla continuazione del calorico, ne rimane il solfato di glucinia in forma di una polvere bianca. Al calorico rovente si decompone affatto; e se ne ottiene dell'acido solforico, dell'acido solforoso e del gas ossigeno, e in residuo ne rimane la glucinia.

Gli alcali e le terre, ad eccezione dell'allumina e della zirconia, precipitano la glucinia dalla sua combinazione coll'acido solforico. Se si gocciola dell'infuso di noci di galla in una soluzione di questo sale ne accade un precipitato bianco gialliccio.

Secondo *Berzellius* può l'acido solforico combinarsi in diverse proporzioni colla glucinia.

Se vi si aggiunge un eccesso di acido e si svapora il fluido su di una lampada a spirito, fino a che comincia a separarsene l'acido, ne rimane col successivo lavamento del sale coll'alcool (onde toglierne l'acido soverchio) il solfato acido di glucinia.

Questo sale è cristallizzato in piccoli aghi.

Se si digerisce una soluzione concentrata di questo sale con del carbonato di glucinia, precipitato di recente, fino a tanto che ne diventa libero ancora un poco di gas acido carbonico, si ottiene il solfato di glucinia con eccesso di base, che si secca in una massa simile alla gomma, senza indizj di cristallizzazione.

Se si allunga la massa simile alla gomma con molt'acqua ne precipita il solfato di glucinia con eccesso di base in forma di una polvere bianca che contiene dell'acqua, combinata chimicamente, e nel fluido rimane il solfato neutro di glucinia.

Nel sale con sovreccesso di base contiene l'acido e la terra una eguale quantità di ossigeno, in quello con eccesso di base, contiene l'acido due di ossigeno; nel neutro tre; e nell'acido 6 volte tanto della terra.

Solfato d'ittria. — L'ittria è sciolta colla maggiore facilità dall'acido solforico: nel tempo della soluzione ha luogo un leggiere aumento di temperatura. In ragione che la soluzione procede, il solfato d'ittria si cristallizza in piccoli cristalli splendenti.

La loro forma non è molto regolare: nondimeno però ne ottenne frequentemente *Eckeberg* de' prismi piani a sei lati con punte terminali a quattro lati. Questo sale non si altera all'aria. Ha un sapore dolcigno, astringente, è però meno dolce del solfato di glucinia. Il colore de' cristalli è rosso sbiadato d'amatista; il qual colore deriva, secondo *Eckeberg*, da una piccola quantità di ossido di manganese. La sua gravità specifica è 2,791. Si esigono, ad una temperatura di 60° di *Fahr.*, 30 parti d'acqua onde sciogliere questo sale; anche l'acqua calda non ne scioglie una quantità molto maggiore. Il solfato d'ittria si decompone in parte al calorico rovente.

L'acido ossalico, il prussiato di potassa e l'infuso di noci di galla producono un precipitato nella soluzione di questo sale nell'acqua. Gli alcali caustici ne separano la base; e non lo sciolgono di nuovo anche quando vi sono aggiunti in eccesso. Il carbonato di potassa e di soda decompongono parimente la soluzione di questo sale: con un eccesso di questi alcali ne accade di nuovo la soluzione del precipitato.

*Gadolin* è il primo che ha prodotto il solfato d'ittria. *Eckeberg*, *Vauquelin* e *Klaproth* hanno esaminato con maggiore esattezza le di lui proprietà.

Solfato di litio. — V. l'art. Litio, p. 90.

Solfato di magnesia. — Se si versa dell'acido solforico concentrato, fumante sulla magnesia calcinata di recente, la mescolanza si riscalda con molta forza, sviluppa de' vapori bianchi, s'arroventa e lancia delle scintille. Questo fenomeno sembra essere l'effetto del forte condensamento

che soffre l'acido solforico sotto queste circostanze, per cui ne diventano liberi calorico e luce. Il residuo è solfato di magnesia. Se s'impiega l'acido solforico allungato, la magnesia calcinata ne è sciolta senza rimarcabile riscaldamento, benchè molto più lentamente, che quando si getta il carbonato di magnesia nell'acido solforico. In quest'ultimo caso ha luogo una forte effervescenza che proviene dall'acido carbonico che se ne sviluppa.

Svaporandosi la soluzione, il sale si cristallizza in pile a quattro lati con facce laterali ineguali, che in parte sono puntute in tutti e quattro i lati, ed in parte affilate in due lati. I più belli e più grandi cristalli si ottengono coll'evaporazione insensibile della soluzione.

Questo sale ha un sapore sommamente amaro, per lo che fu chiamato anche *sale amaro*. Il suo peso specifico è 1,66. L'acqua, ad una temperatura di 60° di *Fahr.*, scioglie parti eguali, in peso, di questo sale; l'acqua bollente ne scioglie in molto maggiore quantità. Il volume dell'acqua è aumentato, secondo *Bergmann*, di un quarto, allorchè è compiutamente satura di questo sale. Essendo esso molto più solubile nell'acqua calda che nella fredda, si cristallizza col raffreddarsi della soluzione calda.

Cade il solfato di magnesia in efflorescenza all'aria. Se lo si riscalda, si fonde tosto nella sua acqua di cristallizzazione: aumentandosi la temperatura dessa svapora, il sale diventa secco e si fonde solo ad un fuoco rinforzato, senza però esserne decomposto. Se si bagna con un poco d'acqua il solfato di magnesia arroventato, la assorbe e si combina colla medesima: aggiungendovi una maggiore quantità di acqua, si scioglie, benchè lentamente.

Trovarono in 100 parti di questo sale

| | *Bergmann* | *Kirwan* In cristalli | *Kirwan* seccato |
|---|---|---|---|
| Acido solforico . . . | 33 | 29,35 | 63,32 |
| Magnesia . . . . . | 19 | 17,00 | 36,68 |
| Acqua . . . . . | 48 | 53,65 | 0 |
| | 100 | 100,00 | 100,00 |

Secondo *Henry* il solfato di magnesia è composto di 100 parti di acido e di 47,36 di base; secondo *Berzelius* di 100 parti di acido e di 50,06 di base.

Il sale cristallizzato contiene, secondo lui, circa 49 per cento di acqua di cristallizzazione.

In quanto ai sali che decompongono per affinità doppia il solfato di magnesia V. *Fourcroy*, *Système des connoiss. chim.* vol. IV, p. 153.

Questo sale è prodotto dalla natura in così grande quantità che di rado lo si fa artificialmente. Lo si ha in gran copia in molte sorgenti, come in quelle di Epsom, Seidschütz, ecc., dalle quali si ricava coll'evaporazione. Anche l'acqua madre dell'acqua marina o di quelle acque salse che contengono del muriato di magnesia, servono a tale intento, aggiungendovi tanto acido solforico o solfato di ferro, quanto si esige per cambiare il muriato di magnesia in solfato.

Nel monte della Guardia, in vicinanza a Genova, si scava un miscuglio di serpentina, di ferro e di pirite ramea, per ricavarne il

solfato di magnesia. Si torrefano le piriti, poscia le si espongono all'aria, onde vi cadano in efflorescenza, tenendole però difese dalla pioggia, e le si bagnano di tempo in tempo coll'acqua. Tosto che esse sono coperte di sale, le si liscivano e si filtra la lisciva. Questa contiene del solfato di magnesia, del solfato di rame e di ferro. Se ne separano i sali metallici col latte di calce che vi si aggiunge fino a tanto che il fluido ne sia scolorato e perfettamente chiaro. Se la pirite è ricca di rame, e la lisciva ha un colore azzurro si pongono in essa delle lamine di ferro che vi si lasciano per alcuni giorni, onde ottenerne una parte di rame. Decompostisi i sali metallici, si filtra di nuovo il fluido e lo si svapora in una grande caldaja di rame, e poscia lo si versa in vasi di terra, affinchè vi si cristallizzi. Si accostuma di torrefare di nuovo il residuo delle prime liscive, e si ripetono le descritte operazioni.

La quantità del solfato di magnesia che si ottiene colla ripetuta torrefazione e liscivazione delle piriti, è di circa il 10 per 100, e la calce (che nello stesso tempo, contenendo essa della magnesia, presenta una parte della base necessaria alla formazione del solfato di magnesia) bisognevole è circa l'uno per cento.

*Mojon*, che ha descritto questo processo, trovò in 100 parti di solfato di magnesia, ottenutosi dalla Guardia, 32 parti di acido solforico, 19 di magnesia e 49 d'acqua. Egli raccomanda questo sale specialmente per la formazione del carbonato di magnesia. Sperienze comparative dimostrarono che esso somministra il 45 per 100 di carbonato di magnesia, mentre l'inglese non ne dà che il 38; lo spagnuolo 37; il francese 32 (*Journ. de phys.* tom. LVIII, p. 336).

Ragionevolmente rimarca *Black* che il sale che si è trovato in Siberia e che si è preso per solfato di soda, è un solfato di magnesia; imperocchè già la proprietà che *Model* stabilisce a questo sale, cioè che coll'aggiunta di un alcali fisso accade un forte precipitato di terra, non può in verun conto convenire al sale di *Glaubero*. In molti luoghi in cui si trovano schisti piritosi, cade in efflorescenza questo sale; poichè lo zolfo si acidifica, e puossi, come si è già notato, ricavarnelo con vantaggio.

Il *sale capillare* (*halotrichum Scopoli*) che si ritrova nelle miniere di mercurio d'Idria, in forma di cristalli capillari ed agliformi, è, secondo *Klaproth*, solfato di magnesia, combinato con una piccola quantità di solfato di ferro.

*Black* è stato il primo chimico che ha determinato le parti componenti di questo sale: prima di lui lo si confondeva col solfato di soda. Ebbe questo sale molti nomi, cioè di *sale d'Epsom*, di *Seidlitz*, di *Seidschütz*, di *sale d'Inghilterra*, di *sal catharticum amarum*, ecc.

Se si mescolano insieme le soluzioni sature del solfato di magnesia e del solfato d'ammoniaca, ne precipitano de' cristalli che sono un sale triplo, risultante di acido solforico, magnesia ed ammoniaca. Si ottiene parimente questo sale versando dell'ammoniaca in una soluzione di solfato di magnesia. In questo caso si precipita solo una parte della magnesia, che si può separarla col filtro: l'acido solforico diventato libero si combina coll'ammoniaca, ed il solfato di ammoniaca formatosi si porta nel solfato di magnesia indecomposto, e formasi un sale triplo, che coll'evaporazione del fluido si ha in cristalli.

Secondo *Berzelius* contengono ambedue le basi del sale triplo ri-

sultante di acido solforico, ammoniaca e magnesia eguali quantità di ossigeno; e l'acqua contiene sei volte tanto di ossigeno di ciascuna base.

I cristalli di questo sale sono ottaedri. Essi hanno un sapore pungente, amaro. La loro gravità specifica è 1,696. Questo sale è più difficile a sciogliersi nell' acqua di ciascuna delle sue parti componenti. Se lo si riscalda, cade in flusso acqueo, e ad un fuoco rinforzato si decompone.

*Bergmann* fu il primo che eccitò l'attenzione su questo sale. *Fourcroy* però ne ha esaminato con maggiore esattezza le sue proprietà. Secondo quest' ultimo (*Ann. de chim.* tom. IV, p. 210) le parti componenti di questo sale sono:

| | |
|---|---|
| Solfato di magnesia . . . . | 68 |
| Solfato d' ammoniaca . . . | 32 |
| | 100 |

Mescolando insieme le soluzioni di solfato di potassa e di muriato di magnesia, in parti eguali, e svaporandone la soluzione, si formano primieramente de' cristalli che sono solfato di potassa, che è mescolato con una piccola quantità di muriato di magnesia, poscia se ne cristallizza in cristalli romboidali un sale triplo, consistente di acido solforico, potassa e magnesia (*Berthollet*, *Mém. de l'Inst.* tom. III, p. 218).

Secondo *Link* si ottiene questo sale saturando l'eccesso di acido nel solfato acido di potassa colla magnesia, e cristallizzandone la soluzione. Secondo lui il sale triplo ne precipita in lunghi cristalli prismatici.

Questo sale ha un sapore amaro. *Berthollet* lo riconobbe inalterabile all' aria. Secondo *Link* vi è efflorescente. La proporzione del solfato di magnesia, secondo quest' ultimo, a quella del solfato di potassa è come 3 a 4. In quanto alla solubilità convienc affatto col solfato di potassa.

Il solfato di magnesia forma anche colla soda un sale triplo, allorchè l' eccesso dell' acido nel solfato acido di soda è saturato dalla magnesia, ed il fluido è portato a cristallizzazione. Questo sale precipita in cristalli prismatici che formano una crosta salina. Esso ha, secondo *Link*, un sapore amaro e cade in efflorescenza all' aria. La proporzione del solfato di magnesia a quella del solfato di soda, fu trovata da *Link* come 5 a 6 (*Crell's Chem. Annal.* 1796, tom. I, p. 31).

Solfato di stronziana. — Si ottiene questa combinazione gocciolando dell' acido solforico, oppure un solfato con base alcalina in una soluzione di stronziana, in un nitrato, muriato o acetato della stessa base: in questo caso ne precipita il solfato di stronziana in forma di una polvere bianca. Trovasi inoltre questo sale nativo in parte in combinazione col solfato di barite, in parte quasi puro. V. in quanto al solfato nativo di stronziana l' art. Stronziana solforata.

Esso non ha sapore. Onde sciogliere una parte del medesimo si esigono 3840 parti d' acqua. È sciolto coll' azione del calorico molto facilmente dall' acido solforico. Un' aggiunta d' acqua però ne precipita la maggior parte del sciolto. Questo sale concorda per le altre sue proprietà col solfato di barite.

Secondo *Vauquelin* 100 parti di solfato di stronziana contengono:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . | 46 |
| Stronziana . . . . . . . . | 54 |
| | 100 |

*Kirwan*, *Klaproth*, *Clayfield*, *Henry* scoprirono nel medesimo:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . | 42 |
| Stronziana . . . . . . . . | 58 |
| | 100 |

In quanto ai sali che decompongono il solfato di stronziana per affinità doppia V. *Fourcroy*, *Syst. des connoiss. chim.* vol. IV, p. 136.

Solfato di zirconia. — Sciogliendo la zirconia nell'acido solforico, e portando a seccamento la soluzione se ne si ottiene il solfato di zirconia. Ordinariameote lo si ha in istato di polvere bianca, alcune volte anche in piccoli cristalli aghiformi. Esso non ha sapore, è insolubile nell'acqua, e non è alterato dall'aria. Se lo si espone al fuoco, se ne separa l'acido e ne rimane la terra. L'acqua bollente basta già per decomporre questa combinazione: la terra ne va al fondo e l'acido rimane nel fluido (*Vauquelin*, *Ann. de chim.* tom. XXII, p. 185).

*Klaproth* (*Beitr. zur kem. kenn. der miner. Körp.* I, p. 215) ritrovò che il solfato di zircooia con eccesso di acido forma de' cristalli trasparenti, a guisa di stelle, che sono solubili nell'acqua, ed hanno un sapore astringente.

III. *Solfati metallici.*

Solfato d'antimonio. — L'acido solforico non ha azione a freddo sull'antimonio: se si fa però leggiermente bollire l'acido solforico conceotrato col metallo in polvere, una parte dell'acido è decomposta: se ne sviluppa dell'acido solforoso, e se ne sublima io fine un poco di zolfo, ed il rimanente ossigeno dell'acido decomposto ossida il metallo, che colla parte indecomposta dell'acido forma una sostanza molle bianca. Allungandolo coll'acqua, prende questa la maggior parte dell'acido ed una piccola parte dell'ossido: il più però rimane in istato di una polvere bianca.

Se si svapora il fluido, esso non si cristallizza, ma ne rimane una massa molto deliqoescente, che ha un sapore acido caustico, che è decomposta dal calorico, dalle terre e dagli alcali. Si può considerare questo qual solfato d'antimonio con eccesso di acido; come pure la polvere bianca qual solfato d'antimonio con eccesso di base.

Solfato d'argento. — Si deve, affinché accada la soluzione dell'argento nell'acido solforico, impiegare l'acido concentrato e sostenerne l'azione col calorico col quale l'acido bolle. La limatura d'argento esige per la sua soluzinoe circa parti eguali d'acido solforico. Se ne sviluppa del gas acido solforoso. Ancora più facilmente si ottiene questa soluzione baguando coll'acido solforico l'ossido precipitatosi

dalla sua soluzione nell' acido nitrico, col mezzo di un alcali o di una terra.

La soluzione, la quale è scolorata e chiara come l' acqua, somministra coll' evaporazione de' cristalli bianchi, piccoli, aghiformi, che sono solfato d' argeoto (vitriuolo d' argeoto). Questo sale è difficilmente solubile nell' acqua. Secondo *Wenzel* si esigono 87,27 parti di acqua bolleote, onde sciogliere una parte di sale. L' acido nitrico scioglie questo sale senza esserne decomposto. Si fonde esso molto bene al caonello ferruminatorio: è piuttosto refrattario al fuoco; si riduce però al fuoco di fusione, senza aggiunta, e lascia che se oe dissipi l' acido. Esso diveota oero al sole. Gli alcali e le terre lo decompoogono, e ne precipitano l' ossido d' argento di un colore bigio fosco o bruniccio. Questo precipitato si riduce da sè col fuoco della fusione. Se si eseguisce la precipitazione coll' ammoniaco, scioglie questa di nuovo il precipitato, allorchè vi è aggiunta in eccesso. Secondo *Bergmann* contiene questo sale 0,6875 d' argento metallico.

Le parti componenti di questo sale sono, secondo *Berzelius*:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 25,78 |
| Ossido d' argento . . . | 74,22 |
| | 100,00 |

Se si versa dell' acido solforico coocentrato in una soluzione d' argento nell' acido nitrico, se ne depone il vitriuolo d' argeoto difficile a sciogliersi, in forma di un precipitato polveroso bianco. Anche i solfati che abbiano per base un alcali od una terra producono, essendo posti in una soluzione d' argento nell' acido nitrico, questo sale.

Il mercurio decompone la soluzioue del solfato d' argento: ne accade un precipitato consisteote di cristalli cortissimi.

Solfato d' arsenico. — L' acido solforico concentrato attacca l' arsenico solo col sussidio del calorico. Se si fa bollire in una storta questo metallo coll' acido, se ne sviluppa dell' acido solforoso e si sublima anche un poco di zolfo, ed il metallo è cambiato in una sostaoza biaoca, che ha tutte le proprietà dell' arsenico bianco.

L' acido solforico concentrato scioglie, è vero, coll' ebollizione un poco d' arsenico bianco; ma col raffreddarsi oe precipita esso di ouovo in forma di grani cristallioi, che non sono solfato d' arsenico, ma arseoico bianco inalterato.

Solfato di bismuto. — Affiochè accada la soluzione del bismuto nell' acido solforico, deve essere questo bollito col metallo, oppure distillato su di esso. Si sviluppa colla combinazione dell' acido col metallo, una rimarcabile quantità di gas acido solforoso, il bismuto ne è ossidato, e diventa atto a combinarsi coll' acido solforico. Se si versaoo quindi circa due parti di acido solforico il più forte su di uoa parte di bismuto in polvere, e si svapora il liquore fino a seccamento, oe rimane una massa bianca, che dopo il lavamento lascia un ossido di bismuto che tiene in combinazione una piccola quantità di acido solforico.

Se se ne svapora l' acqua, se ne cristallizza il solfato di bismuto coo una maggiore quantità di acido, io forma di piccoli cristalli aghi-

formi, che cadono in deliquescenza all'aria, e sciogliendoli in molta acqua lasciano che se ne precipiti una polvere bianca che è quel sale di bismuto con piccola quantità d'acido. Il solfato di bismuto si decompone al fuoco e ne è scacciato l'acido. Anche gli alcali e le terre decompongono questo sale.

L'ossido di bismuto si scioglie parimente nell'acido solforico allungato, e si può collo svaporamento ottenerne quel sale.

Secondo *Lagerhielm* le parti componenti del solfato di bismuto sono:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 33,647 |
| Ossidulo di bismuto . . | 66,353 |
| | 100,000 |

*Berzelius* ritrovò nel solfato di bismuto con eccesso di bas

| | | |
|---|---|---|
| Acido solforico . . . . . . | 14,5 | 100 |
| Ossidulo di bismuto . . . | 85,5 | 590 |
| | 100,0 | |

Solfato di cadmio. — V. l'art. Cadmio.

Solfato di cobalto. — L'acido solforico scioglie il cobalto metallico, sviluppando, secondo *Proust*, del gas idrogeno. La soluzione forma de' tratti rossi sulla carta, che non si alterano col calorico. La soluzione, sommamente svaporatasi, dà de' cristalli solo di una piccola grandezza, i quali non sono che frammenti composti di ottaedri non molto regolari. La soluzione si cristallizza difficilmente al fondo del vaso: essa è molto più inclinata a salire sulle di lui pareti, ed a formarvi piuttosto delle croste spugnose che a cristallizzarsi.

I cristalli sono di un colore rosso di ribes. Essi hanno un sapore debolmente pungente, un poco amaro e leggiermente metallico, che però non è così disgustoso come negli altri solfati metallici. Si esigono 24 parti d'acqua ad una temperatura di 147° di *Fahr.* onde scioglierlo. È insolubile nell' alcool. Cade in efflorescenza all'aria; ed al calorico si fonde nella sua acqua di cristallizzazione. Se si toglie questa affatto al sale, perde esso il 42 per cento in peso; in questo modo diventa di colore roseo, opaco ed è allora solfato anidro di cobalto. Esso può in questo stato sostenere un sufficientemente lungo calorico rovente rosso senza fondersi o decomporsi, ad eccezione de' punti che sono in contatto colla storta. Ivi attrae l'ossido il vetro, si gonfia e si colora vivamente in azzurro. Solo da queste situazioni si sviluppa un poco di acido solforico: oltre ciò non soffre il sale alcuna decomposizione.

Trovasi nativo il solfato di cobalto a Bieber nella contea di Hannau. Il suo colore è rosso chiaro di carne che passa nel roseo. La sua forma è stalattitica o ramificata, e talvolta eziandio in massa. Sulle superficie divise è talvolta splendente, del lucido della seta. Ha una frattura terrea, dei pezzi separati granosi, è opaco: segna di bianco rossiccio, è facile a rompersi, è leggiere; ha un sapore stittico e cade facilmente in deliquescenza, toccandolo colla lingua. Si scioglie affatto nell'acqua e forma un vero inchiostro simpatico, che al calorico diventa azzurro.

*Kopp* ritrovò in 100 parti di questo sale:

| | |
|---|---|
| Ossido di cobalto . . . | 38,71 |
| Acido solforico . . . . | 19,74 |
| Acqua . . . . . . . | 41,55 |
| | 100,00 |

(*Journ. für Chem. und Phys.* tom. VI, p. 157 e seg.).
Secondo *Bucholz* le parti componenti del solfato di cobalto sono:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . | 26 |
| Ossido di cobalto . . . . | 30 |
| Acqua . . . . . . . . . | 44 |
| | 100 |

(*Beiträge zur Kem. Kenn.* III, p. 39).
*Rolhoff* le trovò composte di:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 52,11 |
| Ossido di cobalto . . . | 47,89 |
| | 100,00 |

Il fossile di Herrengruod presso Neushol in Ungheria, stato analizzato da *Klaproth*, contiene parimente del solfato di cobalto (*Beitr. zur Kem. Kenn.* II, p. 320).

Se si pone nella soluzione del cobalto nell'acido solforico del solfato di potassa, i cristalli di questo sale ne sono più grandi, e la loro forma ne è distinta. Essi sono prismi romboidali, in cui si riscontrano, benchè di rado, de' pezzi più o meno allungati dell' ottaedro ad angoli retti. Questo sale di cobalto composto è molto meno solubile del semplice: si cristallizza più facilmente, e contiene minore quantità d'acqua di cristallizzazione: egli dà di questo solo il 26 per 100 (*Proust*, *Journ. de phys.* tom. LXIII, p. 402).

Solfato di ferro. — L'acido solfurico allungato (V. anche l'articolo Ferro) attacca con viva effervescenza il ferro, e se ne sviluppa una grande quantità di gas idrogeno; il ferro ne è ossidato, ed è sciolto dall'acido. Il fluido acquista un colore verde, che sul principio è pallido, in seguito, segnatamente col contatto dell'aria, diventa più carico e finalmente di colore verde di smeraldo. Fino a tanto che l'acido non è ancora saturato coll'ossido di ferro, il fluido è caldo ed in movimento: tosto però che ne accade il punto di saturazione, ne precipita, essendo lasciato in riposo, il solfato di ferro ossidulato o minore in cristalli.

Esso ha un bel colore verde. I cristalli sono romboedri. Le facce laterali hanno gli angoli di 79° 50' e 100° 10', e sono l'uno verso l'altro inclinati con un angolo di 98° 37' ed 81° 25'. Essi sono trasparenti, hanno un sapore fortemente astringente, ed arrossano le tinture azzurre vegetabili. La loro gravità specifica è 1,8399. Si esigono 2 parti di acqua fredda e 3/4 d'acqua bollente onde scioglierli. L'alcool non scioglie questo sale. All'aria diventa a poco a poco la sua superficie opaca, e si copre di una polvere gialla; attraendo esso l'ossi-

geno dall' aria, passa in parte in uno stato di solfato di ferro ossidato o maggiore. Se si bagna il sale coll' acqua, quel cambiamento accade più rapidamente e più compiutamente.

Se si riscalda rapidamente il solfato di ferro ossidulato, si fonde esso nella sua acqua di cristallizzazione: questa si svapora tosto, e la massa si secca in una polvere bigia che è stata chiamata *polvere simpatica di Digby*. Ad un fuoco più forte si decompone e ne rimane un ossido rosso di ferro che fu nominato *colcothar*, e dopo essere stato lavato è fatto in polvere fina *rosso inglese* (V. in quanto ai fenomeni che accompagnano la decomposizione del solfato di ferro minore l' art. Acido solforico, p. 266).

La soluzione di questo sale è decomposta dagli alcali e dalle terre alcaline. L' acqua di calce depone dalla soluzione recente, non ancora alterata dall' aria, un precipitato fioccoso, di un verde d' oliva carico. La potassa e la soda caustica danno pure un precipitato verde carico; l' ammoniaca uno verde tanto carico, che sembra quasi nero. Tutti questi precipitati acquistano, allorchè sono prestamente ben lavati e seccati in vasi chiusi, col calorico un colore nero, e sono ossidulo di ferro.

I carbonati alcalini precipitano dalla soluzione non ancora alterata dall' ossigeno dell' aria, il ferro di un colore verde bigiccio. Il precipitato non può prendere tutto l' acido carbonico, combinato col sale alcalino: si rimarca quindi un' effervescenza. Un eccesso de' carbonati alcalini scioglie di nuovo una parte del precipitato.

L' allumina non produce nel solfato di ferro ossidulato alcun precipitato.

L' acido nitrico cambia, segnatamente sotto l' azione del calorico, il solfato di ferro ossidulato in ossidato. I fosfati ed i borati con base alcalina, e la maggior parte di que' sali, la di cui base forma coll' acido solforico una combinazione insolubile, come per es. il nitrato di piombo, il nitrato di barite, ecc. decompongono questo sale. Se si pone il nitrato d' argento in contatto col solfato minore di ferro ne precipita l' argento metallico, allorchè la soluzione sia molto allungata. Se all' opposto essa è solo con poca acqua, ne precipita il solfato d' argento.

Le combinazioni solforate ed idrogeno-solforate precipitano dalla soluzione del solfato di ferro ossidulato nell' acqua, l'ossidulo di ferro con dello zolfo, oppure zolfo ed idrogeno combinati.

Cento parti di questo sale contengono, secondo

| *Bergmann* | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . | 39 |
| Ossidulo di ferro . . . . | 23 |
| Acqua . . . . . . . . | 38 |
| | 100 |

| *Richter* | |
|---|---|
| Ferro . . . . . . . . . | 21 |
| Ossigeno . . . . . . . . | 11 |
| Acido solforico . . . . . | 25 |
| Acqua . . . . . . . . . | 43 |
| | 100 |

*Kirwan*

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . | 26 |
| Ossidulo di ferro . . . . | 28 |
| Aequa della combinazione. . | 8 |
| Acqua della cristallizzazione . | 38 |
| | 100 |

Secondo *Berzelius* 100 parti di ferro ossidulato contengono:

| | |
|---|---|
| Acido solforico. . . . . . | 28,9 |
| Ossidulo di ferro . . . . | 25,7 |
| Acqua . . . . . . . . | 45,4 |
| | 100,0 |

Questo stesso chimico preparò il solfato di ferro ossidato con eccesso di base sciogliendo l' ossido rosso di ferro nell' acido solforico concentrato: riscaldò la mescolanza fino alla compiuta saturazione dell' acido solforico, e dopo avere sciolto nell' acqua il sale in tal modo formatosi, ed averne filtrato la soluzione, combinò questa coll' ammoniaca caustica nella proporzione che non ne fu precipitato tutto l' ossido di ferro. Il fluido fu poscia digerito per 24 ore con questo precipitato.

Il precipitato fu lavato sul filtro fino a tanto che l' acqua che ne colava, esaminata coi sali di barite, produsse ancora reazione sull' acido solforico.

Il sale fortemente seccato aveva affatto l' apparenza dell' ordinario ossido di ferro precipitato.

Spogliato della sua acqua su di una lampada a spirito, per cui non se ne separò che dell' acqua pura, lasciò all' indietro una polvere simile al *calcotar*.

Dieci parti in peso del medesimo arroventatesi fortemente, lasciarono all' indietro 7,98 parti in peso di ossido di ferro, e se ne sviluppò, nel tempo dell' arroventamento, dell' acido solforoso.

Si trovarono quindi in combinazione in questo sale, con eccesso di base, 20,2 parti di acido solforico con 79,8 parti di ossido di ferro; o sia 100 parti di acido saturano in questo sale 39,5 parti di ossido di ferro.

*Berzelius* ritrovò coll' analisi di un' ocra di colore giallo ranciato che erasi formata in una lisciva di vitriuolo di una fabbrica di vitriuolo, quai parti componenti:

| | | |
|---|---|---|
| Acido solforico . . . . | 15,9 | 100 |
| Ossido di ferro . . . . | 62,4 | 392,62 |
| Acqua . . . . . . . . | 21,7 | |
| | 100,0 | |

Quest' ossido giallo ed il precipitato rosso bruno sono in conseguenza, a fronte dell' apparente loro differenza, una combinazione medesima.

( V. i *Gilbert's Annalen*, tom. XL, p. 285, 293 e seg. ).

*Thenard* ( *Traité de chimie*, tom. II, p. 457 ) distingue tre sali differenti che forma l' acido solforico col ferro.

1.° *Solfato del primo ossido di ferro*, le di cui proprietà s'indicano qui sotto.

2.° *Solfato del secondo ossido.* — Le proprietà di questo sale sono ancora poco conosciute. — Lo si ottiene colla soluzione diretta del secondo ossido di ferro nell' acido solforico.

Allorchè si prepara questo sale si deve evitarvi il più che sia possibile il contatto dell' aria: per es., la soluzione si deve fare in una storta, perchè il secondo ossido di ferro sciolto assorbe, con molta facilità ad una non molto alta temperatura, l'ossigeno, ed almeno in parte passa nel solfato del terzo ossido di ferro con eccesso di base che si precipita.

3.° Il terzo sale è il solfato del terzo ossido di ferro (V. p. 372).

Un eccesso di acido rende più solubile e quasi bianco questo sale: un eccesso di base, al contrario, lo fa più insolubile e più giallo.

Si forma il solfato di ferro ossidulato (vitriuolo verde, vitriuolo di ferro) in grande colle piriti marziali, oppure colla distillazione de' residui delle piriti da cui si è scacciato lo zolfo.

Si torrefanno e si triturano le piriti, e quindi si espongono all' aria, affinchè coll' umidità della medesima cadano a poco a poco in efflorescenza; e si forma dell' acido solforico che si combina col ferro. Si trasportano i solfuri fioriti entro tini, e vi si versa sopra dell' acqua bollente. Si fa passare la lisciva sopra altre quantità della stessa materia fino a che ne sia convenientemente saturata.

Si conduce la lisciva saturata entro caldaje di piombo, e vi si fa bollire lentamente fino a tanto che se ne siano separate le impurità che vi sono combinate meccanicamente: allora la si fa passare entro conche, nelle quali si lascia, fino a tanto che vi si è chiarificata. Poscia la si bolle un' altra volta in una caldaja di piombo fino a che un saggio estrattone si forma tosto in cristalli. Si lascia deporre ancora per qualche tempo la lisciva, quindi la si versa in cristallizzatoj, sull' intorno de' quali si pongono alcuni bastoni di legno per facilitare la cristallizzazione del vitriuolo.

Quando la soluzione è ancora chiara, formasi, col ripeterne l'ebollizione un ossido di ferro proveniente dalla combinazione dell' ossigeno dell' aria. E da ciò ne deriva l'acqua madre contenente il solfato di ferro perfettamente ossidato che non è cristallizzabile. Per convertire quest' acqua madre in solfato minore di ferro, vi si aggiunge della ferraccia e la si bolle. Generalmente però è utile in moltissimi casi di aggiungere del ferro alla lisciva nel mentre è bollente. Si satura in tal modo l'acido libero che si ritrova nella maggior parte delle liscive del vitriuolo: si decompone anche il solfato di rame che si riscontra frequentemente in queste liscive.

Se si spinge tropp' oltre, coll'ebollizione della lisciva, la sua concentrazione (dai 40 fino ai 41 gradi dell' areometro di *Beaumé*), il fluido s'intorbida e ne accade un precipitato bianchiccio che si depone sul fondo del vaso così saldamente, come il gesso, e difficilmente lo si può levare. Questo deposito si forma molto più presto, quando il fluido è acido. Tosto che esso è precipitato, la concentrazione del fluido diminuisce notabilmente, il suo colore diventa di nuovo verde e si porta di nuovo colla ripetuta evaporazione al medesimo grado di concentrazione, per cui formasi ancora il medesimo precipitato. Proseguendo con questa operazione, tutto il vitriuolo contenuto nella lisciva si cambia in questo precipitato bianchiccio.

*Chaptal* si persuase col mezzo dell' analisi che questo deposito è solfato di ferro anidro che conviene quasi affatto con quello che si ottiene, allorchè si scolora col calorico il solfato verde di ferro. Colla distillazione non somministrò esso punto acqua, mentre sotto circostanze simili si separa dal solfato verde di ferro l' acqua di cristallizzazione.

In alcune fabbriche francesi si fa un vitriuolo artificiale formando in una pasta, colla necessaria quantità di acqua, parti eguali di limatura di ferro e di zolfo. Essa si riscalda, si gonfia; ed allorchè si vuol prevenire che s' infiammi, si deve smuovere assiduamente la massa, perchè altramente una parte del solfato di ferro si decomporrebbe. Nel resto si procede in un modo simile al già descritto.

Il vitriuolo di ferro che si ha nel commercio è frequentemente impuro pel rame, alcune volte anche per lo zinco. Si conosce la presenza del rame tuffando nella di lui soluzione nell' acqua una lamina di ferro pulito, che in questo caso si copre di un velamento di rame. Coll' aggiunta del ferro metallico si precipita il rame dalla soluzione del vitriuolo. Per alcuni usi, per es., onde tingere in nero, si preferisce il vitriuolo di ferro contenente del rame a quello che ne è puro. È di questa natura il vitriuolo di Salzburg ( chiamato *aquila doppia* ), che si prepara dalle piriti marziali contenenti del rame e che consiste quasi di parti eguali di vitriuolo di ferro e di vitriuolo di rame; il vitriuolo d'Atmünter è composto di due parti di solfato di rame e di una di vitriuolo di ferro. Lo si ottiene ponendo una focaccia di vitriuolo rameo già cristallizzato in una lisciva di vitriuolo di ferro svaporata a cristallizzazione. Il saggio del vitriuolo contenente lo zinco è molto più difficile. Si deve mescolare la soluzione del sale coll' acido nitrico, svaporarla a seccamento, trattare il residuo coll' acido acetico, e precipitare da questo l' ossido di zinco col mezzo del carbonato di potassa.

Si deve per uso interno preparare il solfato di ferro ossidato colla soluzione della limatura di ferro puro nell' acido solforico, e svaporandone la soluzione portarlo al punto della cristallizzazione.

Il vitriuolo di ferro era conosciuto anche dagli antichi: lo si riscontra in *Plinio* ( *Hist. nat.* lib. XXXIV, 12 ) sotto i nomi *Misy*, *Sory* e *Calchantum*. — I suoi principali usi sono per le tinture, per la fabbricazione dell' acido solforico e dell' acido nitrico.

L' acido solforico si combina anche col ferro ossidato o maggiore. Si trova questo sale già formato nel fluido bruno che rimane dalla lisciva di vitriuolo, allorchè tutto il solfato verde di ferro si è cristallizzato: il qual fluido si chiama anche *acqua madre* del vitriuolo. Lo si ottiene parimente esponendo all' aria la soluzione del solfato verde di ferro, oppure mescolandola coll' acido nitrico.

Questo sale ha un colore giallo. Non è cristallizzabile: se lo si svapora a seccamento, attrae esso tosto l' umidità dall' aria e diventa di nuovo fluido. Si scioglie facilmente nell' alcool: in tal modo lo si può separare dal solfato di ferro ossidulato, col quale trovasi quasi sempre mescolato nel vitriuolo di ferro del commercio. Se lo si espone all' aria se ne separa a poco a poco una polvere bruna che è solfato di ferro ossidato con eccesso di base.

Le sostanze che attraggono avidamente l' ossigeno tolgono all' ossido in questo sale una parte del suo ossigeno, e lo riconducono allo stato di solfato di ferro ossidulato. Quest' è il caso, allorchè lo si

mescola colla limatura di ferro e lo si conserva per qualche tempo in un vaso ben chiuso. Il ferro metallico toglie, sotto queste circostanze, all' ossido di ferro una porzione del suo ossigeno, ed il tutto è cambiato in solfato di ferro minore. Lo stagno produce cambiamenti simili, ponendolo in una soluzione di solfato di ferro maggiore.

Allorchè si fa scaldare l' argento di spartimento col solfato di ferro ossidato liquido, ne è sciolta una parte del primo, ed il sale marziale è cambiato in solfato ossidulato. Se lo si filtra caldo, se ne precipita col muriato di soda il muriato d' argento, e gli alcali producono un precipitato verde nel fluido filtratosene. Se si lascia, invece di separarne l' argento, il fluido filtratosi, come egli è, si vede, tosto che si raffredda, separarsene l' argento metallico, e ne precipita in forma di paglie, che derivano da ciò il solfato di ferro riprende il suo ossigeno. Anche svaporando il solfato di ferro ossidato in un un vaso d' argento, si osservano cambiamenti simili (*Proust*, *Journ. de phys.* tom. LXII, p. 217, ed il *Journ. für Chem. und Phys.* tom. II, p. 516).

Se si fa passare una corrente di gas idrogeno solforato per una soluzione di questo sale, è desso parimente cambiato in solfato di ferro ossidulato; poichè questo gas ha la proprietà di ricondurre gli ossidi di ferro al *minimum dell' ossidazione*.

(Si formano, in questa produzione de' solfati di ferro, secondo le viste di *Proust*, solo due ossidi di ferro (di cui uno contiene, su 100 parti di ferro, 27 parti di ossigeno, e l'altro 48); e perciò vi hanno, secondo lui, solamente due solfati di ferro. *Thomson* (*Systeme of Chimistry*, vol. III, p. 10) dice che l' ossido di ferro si ritrova nel vitriuolo di ferro nello stato d' idrato, ed ha un colore verde; per lo che lo precipitano, secondo lui, anche le terre e gli alcali dalla soluzione del vitriuolo di ferro, con un colore nero. Se se ne dissipa l' acqua, acquista l' ossido il suo colore naturale nero. Con ciò concorderebbe anche l' osservazione fattasi da *Chaptal* e riferitasi superiormente; secondo il quale ad una concentrazione troppo forte della lisciva col mezzo dell' evaporazione si forma un precipitato che ha un colore bianco ed è solfato anidro di ferro. Esso diventa verde sciogliendolo nell' acqua e quindi si cristallizza. Anche *Kirwan* sembra essere di questa opinione, imperocchè ne' dati delle parti componenti di questo sale distingue l' acqua di composizione da quella della cristallizzazione.

*Thenard* stabilisce esservi sei solfati di ferro. Quello risultante dalla combinazione dell' ossido bianco coll' acido solforico in piccolo eccesso (*sulfate acidule de fer blanc*), che ha un colore verde carico di bottiglia ed è il più comune nel commercio.

Un altro che è parimente formato di ossido bianco, ma che ha un forte eccesso di acido, ed è di color verde di smeraldo (*sulfate acide de fer*). Esso è rigettato quasi in tutte le arti nelle quali s' impiega il solfato di ferro. Si cambia il primo di questi sali nell' ultimo coll' aggiunta dell' acido solforico; e l' ultimo nel primo, riscaldandolo sulla limatura di ferro.

Gli alcali precipitano ambidue i sali di colore bianco: i corpi che con facilità abbandonano il loro ossigeno, come l' acido muriatico ossigenato, l' aria, ecc. li decompongono e ne precipitano l' ossido verde o rosso.

Si forma un terzo sale coll' ossido verde e coll' acido solforico con

un piccolo eccesso di acido ( *sulfate acidule de fer vert* ). Lo si ottiene collo sciogliere l' ossido verde nell' acido solforico. Esso non è cristallizzabile, e quantunque contenga l' ossido verde è di colore rosso.

Lo stesso ossido si può combinare con un maggiore eccesso di acido, e forma allora un sale ( benchè difficilmente ) scolorato e cristallizzabile ( *sulfate acide de fer vert* ). I cristalli si avvicinano, pel colore verde di smeraldo, al secondo sale. Essi non cadono in efflorescenza, come neppure in deliquescenza, ed attraggono solo con molta lentezza l' ossigeno dall' atmosfera.

Gli alcali precipitano verdi questi due sali, e secondo che vi è impiegato la limatura di ferro, oppure l' acido muriatico ossigenato si possono portare o all' antecedente od al susseguente grado d' ossidazione.

Il solfato neutro di ferro molto ossidato, che è giallo ed insolubile, ed in conseguenza inetto a cristallizzarsi, è chiamato da *Thenard sulfate acidule de fer rouge*. Esso precipita dalle soluzioni del primo e del terzo sale, e fu ritenuto per ossido di ferro.

Se si scioglie l' ossido rosso di ferro nell' acido solforico allungato, si ottiene il *sulfate acide de fer rouge*. Questo sale contiene maggiore quantità di acido degli altri sali, è quasi scolorato, acquista però un colore molto rosso, allorchè l' acido soverchio ne è tolto col mezzo di un alcali. Non è cristallizzabile ( *Bulletin des sciences*, ecc. num. 89, therm. XII, tom. III, p. 223 ).

Si trova in natura il vitriuolo di ferro di un colore bianco verdiccio, verde pallido, verde gialliccio e verde carico sporco. All' aria diventa di colore giallo d' ocra. Esso è compatto, sparso, stallattitico, capilliforme e dentato. Tanto internamente, quanto esternamente è in parte splendente, in parte poco splendente, dello splendore del vetro. Ha una frattura fibrosa o concoide. Salta in pezzi indeterminatamente angolosi, con ispigoli non molto acuti; è molle, ordinariamente trasparente, ma passa anche nell' opaco.

Lo si ritrova a Schemnitz in Ungheria, a Rammelsberge presso Goslar, nelle vicinanze de' vulcani, ecc.

Solfato di manganese. — L' acido solforico concentrato non ha molta azione sul manganese metallico. Se si allunga l' acido, ne accade un attacco molto vivo, e se ne sviluppa del gas idrogeno, che ha un odore molto spiacevole e proprio. Si rimarca nel tempo della soluzione che il fluido ha un colore verde: questo scompare però tosto che la soluzione si avvicina al suo termine.

La soluzione concentrata ha un colore leggiermente rosso roseo, che coll' aggiunta dell' acqua diventa più pallido; ma non iscompare affatto. Cento grani di acido solforico della gravità specifica 1,860 esigono, per la loro neutralizzazione, 100 3/4 di manganese metallico. L' ossidulo di manganese è sciolto facilmente dall' acido solforico di ogni grado di concentrazione.

Colla evaporazione rapida della soluzione neutra si separa il solfato di manganese in forma di polvere granosa, ed in parte a guisa di una crosta cristallina, non però in cristalli regolari. Si ottengono questi colla naturale evaporazione della soluzione.

*Fischer* ( *Scherer's Journal der Chemie*, tom. V, p. 351 e seg. ) propone il seguente processo onde ottenere puro il solfato di manganese.

Si espone una parte di solfato puro di ferro con quattro parti di ossido nero di manganese per una mezz'ora ad un fuoco forte rovente, si lisciva il residuo coll' acqua e si decompone la soluzione del solfato di manganese puro formatosi col mezzo del carbonato puro di potassa.

Il prodotto ottenutosi in questo modo era privo tanto di ferro, quanto di rame; ma il solfato di manganese risultatone era in molto piccola quantità.

*Grandenburg*, che si era persuaso con molte sperienze che il solfato di manganese esige un grado di calorico ond' essere decomposto rimarcabilmente più forte del solfato di rame e del solfato di ferro, tentò col semplice arroventamento dell' ossido nero di manganese nativo coll' acido solforico concentrato, di separarne il ferro ed il rame, e di ottenere un solfato di manganese puro.

Il risultamento corrispose alla sua aspettazione.

Il processo da lui eseguitosi, che gli diede la buona riuscita è il seguente. — Furono bagnate, in un' ordinaria fiala, quattro once di osside nero di manganese fatto in polvere finissima con sei once di acido solforico concentrato puro dalla gravità specifica di 1,660, e fu esposta la mescolanza per circa un' ora e mezzo in un vaso di vetro ad un calorico rosso fosco.

Se il grado del calorico era della necessaria forza, doveva il contenuto del vaso presentare una massa perfettamente bianca ed uniforme, la quale, secondo la maggiore o minore quantità di ferro, che vi si trovava, doveva essere sparsa con dei punti ora più ora meno di rosso vivo di ossido perfetto di ferro.

Si sciolgie in questo caso il prodotto nell' acqua fredda fino ad un residuo insignificante, e non si comunica a questa il menomo colore; anche i reattivi non vi manifestano alcun metallo straniero.

Onde ottenere da questa soluzione de' bei cristalli regolari, il miglior metodo è quello di lasciarla, leggiermente coperta, svaporare da sè in una stanza calda.

Se si decompone questa soluzione col carbonato di soda perfettamente saturato, si forma il carbonato di manganese bianco di neve. (V. il *Journal für Chemie und Physik*, tom. XIV, p. 336 e seg.).

Il solfato ossidulato di manganese si cristallizza in pile a quattro lati, molto compresse, romboidali, che in parte sono perfette ed in parte sono negli spigoli laterali alternanti leggiermente ottuse. Ordinariamente sono i cristalli più o meno cresciuti insieme. Essi sono perfettamente trasparenti, di colore rosso, roseo chiaro, ed hanno un sapore metallico amarognolo. Il loro peso specifico è 1 834.

Rimangono essi inalterati all' aria ad una temperatura di 54° di *Fahr.*, e non sembrano ossidarsi molto. Si esigono, alla medesima temperatura, 2 1/2 parti d' acqua, onde sciogliere una parte di questo sale.

Diventano i cristalli di questo sale ad una temperatura di 68° di *Fahr.* opachi e bianchi. Se si riscaldano in una storta lutata fino all' arroventamento, perdono essi la loro acqua di cristallizzazione e rimane nella storta una massa secca, bianca, che si scioglie nell' acqua con isviluppo di calorico. Ad un fuoco rinforzato fino alla fusione della storta, ne è scacciato ed in parte decomposto l' acido.

La soluzione del solfato di manganese nell' acqua non è decomposta nè dall' ossalato di potassa, nè dal borato di soda: anche la tintura di noci di galla non la altera: i prussiati, i carbonati ed i fo-

sfati alcalini decompongono questo sale. Se si fa passare del gas acido muriatico ossigenato per una soluzione di questo sale; una parte di esso è decomposta: se ne separa l' ossido bruno fosco di manganese, ed il fluido in cui si trova l' acido libero, somministra coll' evaporazione de' cristalli di solfato e di muriato di manganese.

Cento parti di solfato di manganese ossidulato contengono, secondo *John*:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 33,66 |
| Ossidulo di manganese . . | 31,00 |
| Acqua . . . . . . . . | 35,34 |
| | 100,000 |

Se si neutralizza una soluzione di solfato di manganese non compiutamente saturata coll' ossido, per mezzo dell' ammoniaca, il fluido dà coll' evaporazione de' cristalli romboidali trasparenti di un colore rosso roseo, che sono cresciuti insieme. Essi cadono in deliquescenza all'aria umida, si sciolgono facilmente nell' acqua: se si bagnano colla potassa, se ne sviluppa dell' ammoniaca. Nel resto si comportano come nel sale antecedente. Essi sono un sale triplo consistente di acido solforico, di ammoniaca e di ossido di manganese.

L' ossido perfetto di manganese si scioglie, col sussidio del calorico dall' acido solforico, concentrato, sviluppando del gas ossigeno. La soluzione nella quale predomina sempre l' acido ha un bel colore azzurro violetto carico; allungandola coll' acqua, il colore diventa più chiaro, e passa a poco a poco nel rosso chermisino, e da questo nel rosso di sangue. Questo sale non è cristallizzabile. Una leggiere evaporazione non altera il fluido: con un calorico più forte diventa esso chiaro come l' acqua, e l' ossido è in parte disossidato. Anche l' alcool disossida l' ossido sciolto, allorchè lo si aggiunge al fluido, e si riscalda la mescolanza.

Non è ancora bene dimostrato da che provenga il colore rosso della soluzione di manganese che gli è propria in molti casi.

*Brandenburg* ritrovò nelle sue esperienze che la soluzione del solfato è tanto più rossa, quanto più è piccolo il grado di calorico, al quale è esposta quella combinazione.

Essa era tanto più colorata in rosso, quanto più vi si trovava di acido libero, e quanto maggiore era la quantità del rame e del ferro che conteneva.

Con una rimarcabile quantità di rame e di ferro era la soluzione tanto più rossa, quando la poltiglia coll' ossido nero di manganese era formata coll' acido solforico molto concentrato (per es. il vitriuolo di Nordhäuser.), e non si era molto arroventata.

La soluzione rossiccia ottenutasi ha allora un sapore rimarcabilmente acido, ed alcune volte si presenta anche di un colore violetto carico.

Vale la pena di ottenere coll' ossido solforico inglese ordinario una soluzione anche solo rossiccia.

Solamente nel caso in cui due parti di acido solforico inglese rettificato furono riscaldate, non però fino all' arroventamento della massa, per circa una mezz' ora con una parte di ossido nero di manganese,

fu la soluzione nell' acqua rossiccia e contenne molt' acido libero, del ferro e del rame.

La soluzione preparata coll' acido solforico inglese, che conteneva molto acido libero, diventò torbida coll' azione dell' aria e della luce, e poscia si scolorò.

Coll' esame si scoprì che il ferro ed il rame vi era inalterato.

Se al contrario la soluzione rossa fu fatta coll' acido solforico concentrato fumante, ebbe luogo lo scoloramento, allorchè la soluzione fu combinata nella medesima proporzione dell' antecedente.

Sembra pertanto che questo fenomeno non dipenda solo nè dai gradi di ossidazione del manganese, nè dalla mescolanza di corpi stranieri, ecc.

La soluzione dell' ossido nero di manganese, è precipitata bruna dagli alcali caustici; dai carbonati, rossiccia carica bruna; e dai prussiati alcalini, gialliccia bruna. Questi precipitati diventano tosto foschi all' aria. Il precipitato prodottosi dai carbonati alcalini non contiene punto acido carbonico.

Digerendo l' ossido nero di manganese coll' acido solforico allungato si ottiene una soluzione di colore d' amatista, in cui predomina l' acido. Non la si può cristallizzare in cristalli regolari, ed è precipitata dagli alcali rosso-bruniccia (*John* nel *Journ. für Chem. und Phys.* tom. III, p. 468 e seg.)

Solfato di mercurio. — L' acido solforico opera sul mercurio solo col sussidio del calorico. I sali che se ne ottengono sono differenti secondo che si è impiegato un acido più o meno concentrato, la proporzione dell' acido al metallo è piccola, oppure grande, finalmente in ragione che il calorico ha operato più o meno a lungo. Le differenze fra i solfati di mercurio accadono in parte a motivo del grado di ossidazione del metallo, in parte per la proporzione dell' acido alla base.

Se si versa sul mercurio, in una storta di vetro posta nel bagno di rena, una parte e mezzo, oppure una maggiore quantità di acido solforico forte, si rimarca, allorchè il vaso è riscaldato gradatamente, una viva effervescenza che proviene dal gas acido solforoso che se ne sviluppa: la superficie del mercurio diventa bianchiccia; e finalmente tutta la massa si cambia in una sostanza salina, bianca e compatta. Si prosiegue col lavoro fino a tanto che non si manifestano più vapori di acido solforoso.

La massa bianca che ne rimane ha un sapore acerbo, metallico, ed attrae dall' aria l' umidità. Se la si bagna con molt' acqua calda, se ne separa una polvere di un bel giallo chiaro, che ben lavata dà il *turpeto minerale*. Se s' impiega dell' acqua fredda, la polvere che se ne separa ha un colore bianco, diventa però gialla lavandola coll' acqua calda.

Questa polvere gialla non ha, dopo che è stata ben lavata, alcun sapore, ed è solfato di mercurio perfettamente ossidato con un eccesso di base. Onde sciogliersi esige, a freddo, 2000 parti di acqua; col calorico dell' ebollizione dell' acqua 500 parti d' acqua: è questa soluzione scolorata. Questo sale si scioglie facilmente nell' acido solforico, senza sviluppare gas acido solforoso. Al calorico dell' arroventamento dà del gas acido solforoso, del gas ossigeno, e ne rimane finalmente il mercurio metallico.

Cento parti di questo sale contengono, secondo *Fourcroy* :

| | |
|---|---|
| Ossido perfetto di mercurio | 87 |
| Acido solforico | 10 |
| Acqua di cristallizzazione | 3 |
| | 100 |

Secondo *Braamcamp e Siqueira Oliva* :

| | |
|---|---|
| Ossido di mercurio | 84,7 |
| Acido solforico | 15,0 |
| Acqua | 0,3 |
| | 100,0 |

( *Ann. de chim.* tom. LIV, p. 119 ).
*Berzelius* trovò nel solfato di mercurio :

| | |
|---|---|
| Acido solforico | 12 |
| Ossido | 88 |
| | 100 |

*Thomson* stabilisce, in via di calcolo, che nel turpeto minerale sono le parti componenti :

| | |
|---|---|
| Acido solforico | 15,625 |
| Mercurio ossidato al *maximum* | 84,375 |
| | 100,000 |

Sembra che *Crollio* sia stato il primo che ha dato il nome di turpeto minerale a questo sale (forse a motivo di una certa qual somiglianza che ha pel colore, o per l'azione colla radice del *convolvulus turpethum*). Egli ne magnificò le sue proprietà medicamentose, ma ne tenne in segreto il modo di prepararlo. Le sue fatiche onde togliergli l'agrezza furono senza effetto. In seguito fu conosciuto il suo processo. *Kunkel* espose diverse sperienze da esso fatte sul medesimo nel suo *laboratorium chemicum*, e stabilì che col sottrarne ripetutamente l'acido solforico, può essere condensato al punto che esso fluisca nel crogiuolo a guisa di un olio di colore rosso di sangue.

L'acqua che ha servito per lavare la massa bianca, contiene il sale mercuriale con una quantità maggiore di acido. Esso si cristallizza, coll'evaporazione del fluido, in piccoli cristalli bianchi, aghiformi, che sono molto molli e deliquescenti. Allorchè sono in deliquescenza formano il così detto *olio di mercurio*. Esso ha un sapore acido, acerbo, metallico, ed arrossa la tintura di laccamuffa. Si decompone ad un fuoco forte, e se ne ha oltre l'acido solforico, dell'acido solforoso e del gas ossigeno. La potassa e la soda precipitano questo sale dalla sua soluzione in un sale simile al turpeto.

Si spiega la formazione di questo sale nella seguente maniera. — Il mercurio metallico toglie col calorico all'acido solforico una porzione del suo ossigeno e passa in ossido perfetto : in tal modo una parte dell'acido è cambiata in acido solforoso, che come tale se ne sviluppa. L'ossido si combina coll'acido non ancora decomposto, que-

sto però non basta a cambiare l'intero *quantum* in un sale solubile nell'acqua. Il lavamento coll'acqua della massa salina bianca non produce alcun cambiamento nel grado dell'ossidazione del mercurio, ma promuove solo una ineguale distribuzione dell'acido e la formazione de' sali mercuriali solubili ed insolubili. Si ottiene quindi solo poco turpeto, quanto più acido è stato impiegato; e nulla affatto, quando prima del lavamento del sale si è aggiunto dell'acido solforico concentrato in quantità tale, che tutto il sale mercuriale siasi reso solubile.

Il solfato di mercurio può altresì contenere molto diverse quantità di acido solforico, secondo che se ne prende di questo più o meno in proporzione del mercurio, oppure la soluzione è lasciata per più o meno tempo esposta all'azione del calorico.

Oltre i due riferiti sali, di cui uno ha un eccesso di base, e l'altro di acido, vi ha anche il solfato di mercurio saturato. Lo si ottiene riscaldando in un matraccio una parte di mercurio con una parte e mezzo di acido solforico, fino all'ebollizione: si sospende però l'operazione tosto che il mercurio è cambiato in una massa bianca, e pria che questa sia diventata affatto secca. Si decanta allora il fluido che sta sopra la massa salina raffreddatasi, si mette questa in una piccola quantità di acqua distillata fredda, la quale si rischiara dopo qualche tempo; e si continua col lavare coll'acqua fredda fino a tanto che la tintura di laccamuffa non ne è più arrossata. Rimane allora una massa bianca che non ha più sapore acido, e presenta il solfato di mercurio saturato.

Esso si cristallizza in finissimi prismi aghiformi, di colore bianco. Il suo sapore non è molto aspro. Si scioglie in 500 parti d'acqua ad una temperatura di 54° di *Fahr.*, senza essere decomposto; l'acqua bollente ne scioglie circa la metà della data quantità. Un'aggiunta di acido solforico lo fa più solubile, ed è tanto più solubile, quanto più grande è la quantità dell'acido aggiuntovi. Se questo è 1/12 del tutto, è sciolto, ad una temperatura di 54° di *Fahr.*, da 157 parti di acqua; non ne bisognano che 33 di acqua bollente.

Se si espone questo sale in una storta all'azione del fuoco, se ne separa tosto, che la storta comincia ad arroventarsi, una piccola quantità di acido solforico; si sublima il mercurio con un poco di solfato di mercurio e se ne separa dell'acido solforoso con del gas ossigeno nella proporzione di 51,5 a 48,5 (*Gay Lussac*).

L'acido nitrico non decompone il solfato saturo di mercurio. Il metallo si ritrova in conseguenza in questo sale in uno stato di ossidulo.

Cento parti di solfato di mercurio saturato contengono, secondo *Fourcroy*:

| | |
|---|---|
| Ossido di mercurio | 83 |
| Acido solforico | 12 |
| Acqua | 5 |
| | 100 |

Secondo *Braamcamp* e *Siqueira Oliva* è composto questo sale di

| | |
|---|---|
| Ossido rosso di mercurio (?) | 63,8 |
| Acido solforico | 31,8 |
| Acqua | 4,4 |
| | 100,0 |

(*Ann. de chim.* tom. LIV, p. 120).

Anche l' ossidulo di mercurio può formare tutte queste combinazioni, e può come il metallo combinato col *maximum* di ossigeno produrre coll' acido solforico i sali con eccesso di acido e con eccesso di base: solo si deve trattare il mercurio con una minore quantità di acido solforico (circa la metà in peso), e levare la mescolanza dal fuoco tosto che il mercurio ha perduto lo stato metallico. Questi sali non sono però stati ancora convenientemente esaminati in risguardo alle loro proprietà.

Gli alcali producono nella soluzione del solfato di mercurio saturato un precipitato bigio nero. Se s' impiega l' ammoniaca, ne accade un precipitato meno abbondante, formandosi un sale triplo, composto di acido solforico, mercurio ed ammoniaca, che in parte rimane sciolto nel fluido ed in parte ne precipita. Il precipitato si manifesta solo allorchè non vi si trova eccesso di ammoniaca, che tiene in soluzione quel sale.

Se si espone il precipitato alla luce del sole, è ridotto in parte in mercurio metallico; ed in parte rimane in forma di polvere bigia, che è quel sale triplo. L' ammoniaca decompone, sotto le riferite circostanze, solo una parte di solfato di mercurio, il di cui ossido riconduce in uno stato metallico: hassi colla porzione indecomposta del sale una combinazione tripla.

Svaporando il fluido che contiene in soluzione questo sale, si formano de' cristalli duri, piccoli, e molti lati, splendenti, di cui i più piccoli si riuniscono su di una membrana formatasi sulla superficie del fluido. Se si versa nel fluido una grande quantità d' acqua diventa esso bianco latteo, e lascia che se ne precipiti una polvere bianca, che parimente è quel sale triplo. In questo caso, come nell' antecedente, se ne produce la separazione del sale triplo, da che una parte dell' ammoniaca, che lo teneva in soluzione, ne è scacciata. Rimane nel fluido un poco di solfato d' ammoniaca, per cui si rileva che è stata formata di quest' ultimo una quantità maggiore di quella si esige per la produzione del sale triplo.

Questo sale triplo ha un sapore scarbo, pungente. Decrepita al calorico e somministra dell' ammoniaca, del gas. azoto, un poco di mercurio metallico e del solfito d' ammoniaca. Nella storta rimane del solfato giallo di mercurio. Esso è poco solubile; gli alcali e la calce depongono dalla sua soluzione un precipitato bianco, il quale parimente è un sale triplo, ma con un eccesso di base. La luce solare annera questo precipitato, e diventa esso un mercurio metallico.

Cento parti di questo sale triplo, che contiene una rimarcabile quantità di basi in confronto dell' acido, sono composte come segue:

| | |
|---|---|
| Ossido di mercurio | 39 |
| Ammoniaca | 33 |
| Acido solforico | 18 |
| Acqua | 10 |
| | 100 |

Anche versando dell' ammoniaca sul solfato di mercurio saturato, ne accade sul principio una viva efflorescenza, e se ne sviluppa del gas azoto, che è prodotto dell' ammoniaca decompostasi dall' ossido di mercurio separatosi. Il mercurio va al fondo, mentre rimane nella soluzione il sale triplo.

Se si versa nella soluzione del solfato acido di mercurio ossidato una soluzione di ammoniaca, non ne accade precipitato; allorchè il solvente vi sia in sufficiente quantità; poichè in questo caso tutto è cambiato nel sale triplo solubile, che collo svaporamento dall' acqua si cristallizza, e col versarvi dell' acqua somministra un precipitato bianco.

Se si versa dall' ammoniaca nel turpeto, si cambia questo in gran parte in ossidulo di mercurio nero, e si forma una piccola quantità di sale ammoniacale triplo, che con un eccesso d' ammoniaca può essere facilmente separato dal primo.

( V. *Bayen* nel *Rozier's Journal. de Phys.* tom. VI, p. 487 e seg. — *Fourcroy*, *Ann. de chim.* tom. X, p. 293 e seg. Id. *Système des connois. chim.* tom. V, p. 310 e seg. ).

Solfato di molibdeno. — V. l' art. Molibdeno, p. 403.

Solfato di niccolo. — L' acido solforico non attacca il niccolo, che quando è distillato col medesimo fino a seccamento; ed allora se ne sviluppa del gas acido solforoso. L' ossido di nichel si scioglie colla digestione più facilmente in quest' acido. La soluzione, che è di un bel colore verde, a che ha un sapore un poco astringente, si forma in cristalli splandenti, trasparenti, di un bel colore verde di smaraldo, che secondo *Bergmann* sono decaedri che consistono di due piramidi a quattro lati, unite insieme colle loro facce fondamentali, e sono ottuse alle loro facce fondamentali. *Fourcroy* rimarca aver egli veduto presso *Leblanc* questo sale cristallizzato in lunghi prismi a quattro latti ad angoli retti, colla quale forma l' ha ottenuto anche *Klaproth*; e *Proust* descrive i cristalli di solfato di niccolo quai prismi a sei lati, a lati ineguali, che terminano in una piramide irragolare. I cristalli di questo sale non cadono in efflorescenza all' aria, e non ne attraggono l'umidità.

Il solfato di niccolo esposto al fuoco si fonde nella sua acqua di cristallizzazione: ad un fuoco rinforzato, questa svapora, e la perdita che soffre in peso sale al 46 per cento. Il residuo ha un colore giallo chiaro, diventa però all' istante di nuovo verde, allorchè vi si fiati sopra, o lo si ponga su di una carta bagnata. Arroventato in una storta lutata, non passa in flusso rastandovi anche per un' ora: se ne sviluppa dell' acido solforico; una parte di esso è decomposta, e rimane in residuo il solfito di niccolo, che è in forma di una polvere verde allorchè si bagni coll' acqua, mentre il solfato di niccolo indecomposto ne è sciolto.

Cento parti di solfato di niccolo diedero 64 parti di carbonato precipitato di colore verde azzurro.

Cento parti di questo sale sarebbero in conseguenza composte di

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . | 19 |
| Ossidulo di nichel . . . . | 35 |
| Acqua di cristallizzazione . . | 46 |
| | 100 |

Secondo *Tupputi* le parti componenti di questo sale sono:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 53,4 |
| Ossido di niccolo . . . . | 46,6 |
| | 100,0 |

Il solfato di niccolo si combina colla potassa in un sale triplo, che si cristallizza, in rombi. Esso perde, essendo esposto al fuoco, il 24 per cento. Il residuo è parimente una polvere gialla, che diventa di nuovo verde coll' umidità. Il niccolo somministra dunque, come molti altri metalli de' sali idri ed anidri. Trovandosi in questo sale il solfato di niccolo combinato col solfato di potassa, somministra esso su 100 parti solo 27 a 28 parti di carbonato precipitato. Questo sale combina pel suo colore e pel suo modo di comportarsi all' aria col solfato di nichel (*Proust*, *Journ. de phys.* tom. LXIII, p. 440).

Solfato d'oro. — Si ottiene il solfato del secondo ossido d'oro, trattando l'ossido ad una temperatura poco alta, coll'acido solforico allungato.

Questo sale è solubile, giallo, molto stittico, arrossa la tintura di laccamuffa e si cristallizza molto difficilmente.

Si decompone molto facilmente; imperocchè essendo esso svaporato fino al seccamento ed esposto ad un calorico che sia più basso di quello del rovente rosso di ciriegia, se ne sviluppa l'acido solforico in combinazione coll'acqua, coll' ossigeno, e l' oro rimane in uno stato metallico.

Solfato di platino. — L'acido solforico non ha azione sul platino metallico, si combina però col di lui ossido. Il sale che ne viene formato, non è stato ancora esaminato in riguardo alle sue proprietà.

Secondo *Chenevix* l'acido solforico toglie ad ogn' altro acido l'ossido di platino combinato col *maximum* di ossigeno. Il solfato insolubile che se ne ottiene svaporando, fino a seccamento, la soluzione dell' ossido di platino nell' acido solforico, è, secondo lui, composto in 100 parti di

| | |
|---|---|
| Platino ossidato al *maximum* . . | 54,5 |
| Acido solforico . . . . . . . | 45,5 |
| | 100,0 |

(*Chenevix on Palladium*, p. 17).

Le parti componenti del solfato di platino col *maximum* di ossigeno sono secondo *Berzelius*:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . . | 41,223 |
| Platino ossidato al *maximum* . | 58,777 |
| | 100,000 |

(*Lörbok ikemien*, II, p. 428).

Solfato di piombo. — Affinchè l'acido solforico sciolga il piombo metallico, l'acido deve essere ben concentrato, e bollito a lungo col piombo sommamente diviso. L'acido somministra allora dell' ossigeno al metallo, se ne sviluppa il gas acido solforoso, ed il tutto è cambiato in una massa bianca, densa, che è del solfato di piombo. Si ottiene all' istante questo sale, versando in una soluzione di piombo nell' acido nitrico o nell' acido acetico, dell' acido solforico od un solfato, che abbia per base un alcali od una terra: il solfato di piombo ne precipita tosto in forma di una polvere bianca.

Se si spoglia con un diligente lavamento coll'acqua la massa bianca salina ottenutasi, trattando il piombo coll'acido solforico, di tutto l'acido che le è aderente, il residuo è insolubile nell'acqua. Coll'eccesso dell'acido contiene l'acqua, che è stata impiegata al lavamento in soluzione, una piccola porzione di solfato di piombo, e dà collo svaporamento de' piccoli cristalli puntuti, che a motivo dell'acido che gli è aderente hanno un sapore corrosivo ed acido. Il solfato di piombo in questo stato è con eccesso di acido.

Il solfato neutro di piombo ha solo poco sapore, ed una gravità specifica di 1,8742. Non è sciolto dall'aceto distillato: questo somministra un mezzo onde distinguerlo dagli ossidi di piombo. Esso sostiene in vasi chiusi un rimarcabile calorico senza esserne alterato. *Thomson* trovò che essendosi seccato ad una temperatura di 400°. di *Fahr.* lo si potè arroventare in un crogiuolo di platino, senza perdere punto del suo peso. Esso si fonde sui carboni ardenti, e ne è a poco a poco ridotto in piombo.

Trattando questo sale cogli alcali, gli viene tolta la maggior parte del suo acido, rimane però sempre una parte del medesimo combinata coll'ossido, e forma il solfato di piombo con eccesso di base.

Se si digerisce per qualche tempo il solfato di piombo coll'acido muriatico piuttosto forte, esso si scioglie affatto, purchè la proporzione dell'ultimo sia un poco grande; e col raffreddarsi si cristallizza in notabile quantità del muriato di piombo, che si ottiene anche più rapidamente coll'aggiunta di una piccola porzione di acqua fredda. Dal fluido decantatosi dal sale cristallizzato, si ottiene col muriato di barite del solfato di barite. Il muriato di piombo si scioglie nell'acqua, e si può quindi coll'aggiungervi dell'acido solforico, che forma il solfato di piombo, decomporlo quasi del tutto ( *Descotils, Bulletin de la Société philomatique*, tom. III, p. 283 ).

Ritrovarono in 100 parti di solfato di piombo ben lavato ed arroventato:

| | *Bucholz* | *Klaproth* |
|---|---|---|
| Piombo metallico | 68,5 | 69 |
| Ossigeno | 5,5 | 6 |
| Acido solforico | 26,0 | 25 |
| | 100,0 | 100 |

Secondo *Berzelius* il solfato di piombo è composto di 100 parti di acido e di 280 di ossido giallo di piombo.

Si chiama il *solfato di piombo* anche vitriuolo di piombo, così pure generalmente vitriuoli le combinazioni dell'acido solforico cogli ossidi metallici.

La natura ci presenta il solfato di piombo in prismi a quattro lati ad angoli obliqui, piramidi doppiamente a quattro lati e tavole trasparenti. Trovasi particolarmente questo sale a Parish Mountain, ad Anglesea ed a Leadhills nella Scozia. Le sue parti costituenti, astrazion fatta dall'acqua di cristallizzazione, sono le stesse di quelle del solfato artificiale. V. l'art. Piombo ( Miniere di ).

Solfato di rame. — Affinchè l'acido solforico sciolga il rame, deve essere concentrato, e la di lui azione deve essere sostenuta dal

calorico. È da preferirsi d' impiegare la limatura di rame, che si bagna con una mescolanza di tre parti di acido solforico concentrato e di una parte d' acqua, e la si riscalda in una storta, oppure in un matraccio aperto, nel bagno di rena, e vi si tiene a bollire, fino a tanto che non si sviluppa più gas acido solforoso. Se si bagna la restante massa bruna coll' acqua bollente, essa si scioglie fino ad un piccolo residuo, che è solfuro di rame. Filtratasi la soluzione, ha dessa un bel colore azzurro. Si ottiene più presto questa soluzione, portando un ossido di rame in contatto coll' acido solforico. Quello è sciolto già a freddo dall' acido solforico allungato.

I cristalli di questo sale hanno un colore azzurro. Essi arrossano le tinture azzurre vegetabili; e sono perciò solfato acido di rame. La primitiva forma de' cristalli di questo sale è, secondo *Haüy*, un parallelepipedo obliquo, le di cui facce laterali sono inclinate vicendevolmente sotto angoli di 124° 1' e 55° 59', e la di cui faccia fondamentale fa un angolo di 109° 21' con una delle facce laterali, e col lato opposto un angolo di 70° 39'. Alcune volte i cristalli passano nell' ottaedro e nel dodecaedro: frequentemente gli angoli alle facce fondamentali sono ottusi.

Il sapore di questo sale è molto acerbo, astringente e metallico. La sua gravità specifica è 2,1943. Ad una temperatura di 60° di *Fahr.* è solubile in quattro parti d' acqua; ed in due parti d' acqua bollente. Cade debolmente in efflorescenza all' aria e si copre di una crosta bianco-verdiccia. Se lo si riscalda, fluisce nella sua acqua di cristallizzazione, e tosto che questa svapora, ne rimane una polvere bianco-azzurrognola. Se si distilla ad un fuoco sufficientemente rinforzato, ne passa per prima dell' acqua, poscia, tosto che la storta comincia a diventare rovente rossa, se ne sviluppano de' vapori bianchi di acido solforico, che sono accompagnati da un gas nebbioso, che è una mescolanza di acido solforoso e di gas ossigeno.

Questo sale è decomposto dagli alcali e dalle terre, come pure dai sali, che quelle basi formano coll' acido solforico, col boracico, col fosforico; e parimente da que' metalli che coll' acido solforico formano de' sali quasi insolubili, come per es. ne è il caso in risguardo al piombo. Il ferro e lo zinco precipitano il rame metallico dalla soluzione di questo sale nell' acqua.

Il solfato di rame contiene in 100 parti, secondo

| | *Proust* | *Kirwan* |
|---|---|---|
| Acido solforico . . . . | 33 | 31 |
| Ossido di rame . . . . | 32 | 40 |
| Acqua . . . . . . . . | 35 | 29 |
| | 100 | 100 |

Secondo *Chenevix* l' ossido di rame si ritrova in questo sale con una porzione di acqua, in idrato.

*Berzelius* riscontrò in 100 parti di solfato di rame cristallizzato:

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 31,57 |
| Ossido di rame . . . . | 32,13 |
| Acqua . . . . . . . . | 36,30 |
| | 100,00 |

In conseguenza 100 parti di acido solforico si combinano con 101,82 di ossido di rame.

Secondo *Prieur* accade ne' cristalli di solfato di rame, quand'è convenientemente trasparente, come in molti altri cristalli della medesima forma, una doppia rifrazione della luce.

(*Annales de chimie*, tom. LXVI, p. 185).

*Berzelius* ritrovò nel solfato di ossido di rame, con eccesso di base, che fu preparato col far sì che non tutto l'ossido fosse precipitato dal solfato di ossido di rame per mezzo dell'ammoniaca caustica:

| | |
|---|---|
| Acido solforico | 21,28 |
| Ossido di rame | 64,22 |
| Acqua | 14,50 |
| | 100,00 |

Ossia trovansi in questo sale 100 parti di acido solforico combinate con 361,8 di ossido di rame.

Si fabbrica in grande il solfato di rame, che nel commercio si chiama *vitriuolo di rame*, *vitriuolo azzurro*, *vitriuolo di Cipro* o dalle acque di cementazione, oppure dal solfuro di rame naturale ed artificiale. Le acque di cementazione tengono in soluzione questo sale, come quelle di Neusohl in Ungheria, e si potrebbe ottenerlo anche colla sola evaporazione.

Ordinariamente però s'innaffiano d'acqua le piriti ramee ricche di zolfo, e si lasciano cadere in efflorescenza, e quindi si travagliano nello stesso modo, come si è detto del solfato di ferro.

Oppure si formano delle piriti artificiali. A tale intento s'innaffiano d'acqua le lamine di rame, e si sparge della polvere di zolfo sulla loro superficie. Si portano allora in una fornace e si arroventano fino al rovente rosso: si levano da quelle ancora calde, e s'immergono nell'acqua in un tino. Si ripetono per più volte queste operazioni, fino a che le lamine siano affatto consumate. L'acqua che è stata a poco a poco saturata col solfato, viene svaporata, e se ne ottiene il vitriuolo di rame.

Alcune volte si trova il vitriuolo di rame compiutamente formato in natura. Il suo colore è ordinariamente fra il cilestrino ed il verderame. Diventa esso giallo all'aria.

Lo si riscontra stalattiforme, capillare, disseminato ed in cristalli poco pronunziati. È splendente tanto esternamente, quanto internamente, dello splendore del vetro. La sua frattura è perfettamente concoide: i frammenti sono indeterminatamente angolosi, un poco a spigoli acuti. È trasparente, molle, molto frangibile, ed ha il peso specifico 2,230. Lo si ritrova a Herrengrunde in Ungheria, a Fahlung in Iscozia, ecc.

Saturando, con un'aggiunta di ossido di rame, l'acido libero in questo sale, si ottiene il solfato neutro di rame che concorda quasi affatto, per le sue proprietà, col sale antecedente, solo se ne distingue per la forma de' suoi cristalli, che sono piramidi doppiamente a quattro lati, che sono divise in prismi a quattro lati (*Leblanc*, *Journ. de phys.* tom. LV, p. 301).

Se si getta della potassa caustica in una soluzione di vitriuolo, se ne forma una polvere azzurra. Separandosi questa col filtro, e lavandola diligentemente coll'acqua vi diventa insolubile. Giusta l'analisi di *Proust* è queste polvere azzurra solfato di rame con eccesso di base.

Esso contiene in 100. parti:

| | |
|---|---|
| Acido solforico | 18 |
| Ossido di rame | 68 |
| Acqua | 14 |
| | 100 |

(*Ann. de chim.* XXXII, 31).

(V. su quest' oggetto *Berthollet*, *Statique chimique*, seconde partie, p. 468 e seg.).

*Proust* ha riscontrato nativo anche il solfato di rame col *minimum* di acido. Lo si ha dal Perù, e fu già ai tempi di *Pizarro* mandato in Ispagna. Esso è una sostanza polverosa, verde, mescolata con quantità variabili di una rena, che talvolta contiene del ferro. Alcuni pezzi sono quasi così duri come il *grès* molle, altri si possono stritolare fra le dita. — Perdette esso, colla distillazione, l' 8 per 100 di acqua, e passò dal verde nel bruno; ai riscaldò poscia coll' acqua, e somministrò, dopo essere stato in riposo per mezz' ora, un fluido azzurro, il vitriuolo comune. Il residuo era ossido bruno, mescolato colla rena.

L' acido nitrico molto allungato scioglie questo fossile, producendo calorico, ma senza effervescenza: e ne separa il 27 fino al 28 per 100 di rena. Dopo che questo fluido fu spogliato del rame col mezzo dell' idrogeno solforato, i reattivi manifestarono ancora alcune piccole tracce di calce o di ossido rosso di ferro. Cento parti di questo fossile sciolte cogli acidi, e decomposte a caldo colla potassa diedero 50 a 51 per 100 di ossido bruno arroventatosi (*Proust*, *Journ. de phys.* tom. LIX, p. 343).

Non sembra a *Proust* che l' acido solforico si possa combinare coll' ossido di rame di colore giallo ranciato; imperocchè avendo egli versato dell' acido su questo ossido, rimarcò che una parte dell' ossido toglieva dell' ossigeno all' altra. La porzione più fortemente ossidata formò coll' acido solforico il solfato azzurro di rame, mentre una polvere rossa che ne cadde al fondo, era il rame ridotto (*Journ. de phys.* LI, 182).

Sembra che il solfato azzurro di rame possa formare col muriato di ammoniaca una combinazione quadrupla. Se si sciolgono parti eguali di ambidue i sali nell' acqua calda e si mescolino insieme, la mescolanza ha, fino a tanto che è calda, un colore giallo, e col raffreddarsi diventa verde. La soluzione dà un inchiostro simpatico: i caratteri formati colla medesima sono invisibili a freddo, acquistano però col raffreddarsi un colore giallo e scompajono di nuovo col freddo.

Solfato di rodio. — Il rodio si combina in due diversi stati di ossidazione coll' acido solforico e forma dei sali (V. l' art. Rodio, p. 232, ed alla pag. suddetta lin. 19 dicasi invece di *solfato di rodio*, *solfato di rodio ossidato* al *minimum*.

Solfato di stagno. — Affinchè l' acido solforico sciolga lo stagno, l' acido non deve essere molto allungato, e si deve anche sostenere la sua azione col calorico. Secondo prescrive *Kunkel* si riscalda in un matraccio una parte di limatura di stagno con due parti di acido

solforico, in un bagno di rena fino all' ebollizione; e si conserva in tale stato la mescolanza fino a tanto che tutta la massa sia diventata secca. Accade la soluzione senza rimarcabile movimento: se ne sviluppa però del gas acido solforoso. *Macquer* e *Baumé* rimarcarono che nella soluzione si formava anche dello zolfo in particelle nericce. Si separano, coll' acqua, dalla massa rimanente raffreddatasi, le parti solubili; una porzione di stagno rimane però combinata con una piccola quantità di acido. La soluzione ha un colore giallo bruno; è torbida, ed ha un sapore acuto e corrosivo, perchè contiene dell' acido libero. Se la si tiene esposta per molto tempo al fuoco ne accade un precipitato simile al residuo rimasto indisciolto, massimamente se è allungato.

*Baumé* e *Monnet* ottennero col raffreddamento del fluido il solfato di stagno cristallizzato in aghi vicendevolmente intrecciati. Essi caddero facilmente in deliquescenza all' aria; avevano un sapore molto corrosivo; abbandonarono al fuoco l' acido solforico, per cui ne restò lo stagno sì fortemente ossidato, che non era più molto solubile nell' acido solforico. Gli alcali e le terre precipitano lo stagno dall' acido solforico in ossido bianco.

Il metodo il più semplice onde preparare il solfato di stagno è stato dato da *Berthollet* il giovane.

Si versa l' acido solforico in una soluzione di stagno nell' acido muriatico, per cui ne precipita una polvere bianca, che è solfato di stagno.

Questo sale si scioglie nell' acqua e forma coll' evaporazione de' piccoli cristalli prismatici.

Gli alcali lo decompongono solo incompiutamente; mentre essi precipitano il solfato di stagno con eccesso di base.

(*Statique chimique*, vol. II, p. 464).

Solfato di tellurio. — *Klaproth* trovò nelle sue esperienze sopra il tellurio, che una parte di tellurio stata bagnata con 100 parti di acido solforico concentrato in una boccia di vetro, poscia chiusasi bene, ne venne sciolta, e diede un fluido di colore rosso chermisino. Aggiungendo dell' acqua a questa soluzione, scomparve il colore rosso ed il metallo ne fu precipitato in fiocchi neri. Essendosi riscaldata, ne fu parimente distrutto il colore, ed il metallo si separò in una polvere bianca. L' acido solforico allungato, che era stato mescolato con un poco d' acido nitrico, diede col tellurio una soluzione scolorata, in cui l' aggiunta dell' acqua non produsse alcun precipitato.

Solfato di titanio. — L' acido solforico allungato produce col carbonato di titanio una soluzione chiara come l' acqua. Il metallo acquista, restando esposto all' aria, una maggiore quantità di ossigeno; la soluzione si coagula e lascia, allungandola, che se ne precipiti l' ossido di titanio. Non ha al contrario azione l' acido solforico sull' ossido rosso di questo metallo.

Solfato di urano. — L' urano portato al più che sia possibile allo stato metallico, è appena attaccato dall' acido solforico: l' ossido combinato col *maximum* di ossigeno si scioglie invece anche nell' acido solforico allungato.

Svaporandone la soluzione se ne ottiene un sale di colore giallo citrino puro. Esso è cristallizzato in piccole pile, che al primo aspetto sembrano essere a tre lati, ma osservandole col microscopio presentano

due spigoli ottusi, cosicchè formano una pila a sei lati. La larghezza delle facce laterali più strette si comporta alle più larghe come 1 a 5. Le pile sono con due lati aguzzati a tetto, cosicchè due facce dell' aguzzamento sembrano poste su due facce laterali larghe che scorrono aguzzate verso la terza faccia larga o posteriore.

Questi cristalli perdettero con un moderato arroventamento, il 14 per 100, in peso, perdita che fu cagionata dal dissiparsi dell' acqua di cristallizzazione, che probabilmente era combiuata con una piccolissima quantità di acido solforico. Al calorico rovente bianco si decomposero affatto, e ne rimasero 64 per 100 di un ossido d' urano che era al più basso stato di ossidazione.

Ad una temperatura di 66 a 70° di *Fahr.* bisognarono 5,8 parti di acqua, in peso, al calorico dell' ebollizione 9,20 parti, onde sciorre questo sale. L' alcool ne scioglie il 5 per 100. Essendosi esposta la soluzione dell' alcool alla luce solare, ne accadde la disossidazione del metallo. Una parte dell' ossigeno separatosi si combinò coll' alcool, e lo cambiò in un fluido aeriforme: nello stesso tempo ne fu separato l' ossido di urano in qualità di ossido verde imperfetto di urano, combinato con una piccola quantità di acido solforico.

Cento parti di questo sale sono composte di

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . . . | 18 |
| Ossidulo di urano . . . . . | 70 |
| Acqua . . . . . . . . . | 12 |
| | 100 |

( V. *Klaproth*, *Beitr. zur hem. Kenn. der miner. Körp.* tom. II, p. 209 e *Bucholz* nel *Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. IV, p. 134 e seg. ).

*Bucholz* trova probabile che l' acido solforico si combini coll' ossido verde di urano in un sale cristallizzabile.

Egli ritrovò che sciogliendo l'ossido d'urano, volgente nel verde a spoglio di rame, che ottenne arroventando il nitrato d' urano, si erano formati de' cristalli in forma di pile, di colore verde.

Quest' oggetto deve però essere esaminato con maggiore esattezza.

Solfato di zinco. — Lo zinco non è attaccato, a freddo, dall' acido solforico concentrato; ma questa soluzione accade facilmente coll' acido allungato. Essa è accompagnata da una viva effervescenza che proviene dallo sviluppo del gas idrogeno, e vi ha luogo un rimarcabile riscaldamento. Si precipitano, a freddo, dalla soluzione saturata perfettamente chiara e scolorata de' cristalli bianchi a guisa di pile a quattro lati, nelle quali due facce laterali opposte sono più larghe delle altre, ed hanno punte terminali piramidali a quattro lati. Alcune volte due spigoli del prisma sono ottusi, per cui appare a sei lati.

Questo solfato di zinco (vitriuolo di zinco, vitriuolo bianco, pietra di Gallizia) ha un sapore astringente, acidulo a pungente. Il suo peso specifico è, nello stato cristallizzato, 1,912; e nello stato nel quale esso si ritrova comunemente in commercio è al contrario 1,3275. Ad una temperatura di 60° di *Fahr.* si esigono, per la sua soluzione, 2,28 parti d' acqua: l' acqua bollente ne scioglie una quantità molto maggiore. Esso cade solo leggiermente in efflorescenza all' aria.

Al calorico si scioglie questo sale nella sua acqua di cristallizzazione: esso spumeggia, si gonfia fortemente e lascia all'indietro una massa difficile a fondersi, dalla quale si separa, con un fuoco forte e continuato, l'acido. Distillando questo sale se ne decompone l'acido e ne passa dell'acido solforoso e del gas ossigeno: al terminare della distillazione si ottiene col calorico il più forte un acido concentrato che è sempre solforoso.

Gli alcali precipitano dalla soluzione del solfato di zinco l'ossido di zinco in uno stato bianco. Se il sale contiene del ferro, lo si deve prima purificare, secondo *Proust*, nella seguente maniera. — Si versa su circa due libbre della soluzione concentrata del sale da purificarsi circa un'oncia di acido nitrico e si fa bollire. Poscia vi si aggiunge della potassa caustica fino a che ne accade un precipitato affatto bianco. Si fa bollire di nuovo la mescolanza, la si filtra e se ne precipita compiutamente l'ossido di zinco. Si deve però evitare di aggiungervi più alcali di quello che è necessario per la precipitazione; imperocchè il di lui eccesso scioglie di nuovo il precipitato. L'aumento del peso del precipitato da lavarsi è dopo l'arroventamento il 25 per 100.

La calce, la barite, la stronziana e la magnesia producono nella soluzione di questo sale un precipitato. Se s'impiegano le prime tre indicate terre, precipita coll'ossido di zinco anche la combinazione solforica di quelle terre. Precipita all'opposto lo zinco dalla soluzione dell'allume nell'acqua, l'allumina, e si forma il solfato di zinco.

Cento parti di questo sale contengono, secondo

| | *Bergmann* | *Kirwan* |
|---|---|---|
| Acido solforico . . . . | 40 | 20.5 |
| Ossido di zinco . . . . | 20 | 40,0 |
| Acqua . . . . . . . . | 40 | 39,5 |
| | 100 | 100,0 |

Secondo *Smithson Thenant* (*Philos. Transact.* 1803, p. 21) consiste questo sale, spogliato della sua acqua di cristallizzazione, di 50 acido e 50 di ossido.

*Thomson* ritrovò che il solfato di zinco è composto di

| | |
|---|---|
| Acido solforico . . . . | 47,77 |
| Ossido di zinco . . . . | 52,23 |
| | 100,00 |

Secondo *Berzelius* le di lui parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Ossido solforico . . . | 30,965 |
| Ossidulo di zinco . . . | 32,585 |
| Acqua . . . . . . . . | 36,450 |
| | 100,000 |

*Klaproth* scoprì nello zinco nativo cristallizzato di Rammelsberg:

| | |
|---|---|
| Ossido di zinco . . . . | 27,50 |
| Ossido di manganese . . | 0,50 |
| Acido solforico . . . . | 22,00 |
| Acqua . . . . . . . . | 50,00 |
| | 100,00 |

Si fabbrica questo sale (la di cui scoperta è dovuta al duca *Giulio* di Braunschweig) dalla metà del secolo decimosesto in grande a Goslar colla miniera di zinco di Rammelsberg, sotto il nome già superiormente menzionato di *pietra di Gallizia*. Si torrefa la miniera, che oltre lo zinco, il piombo, l'argento contiene molto zolfo, e delle piriti di ferro e di rame, poscia si lisciva; ma si profitta altresì del piombo e dell'argento. Onde ottenerne una lisciva satura, la si versa per tre volte su di una nuova miniera, e quindi la si bolle in caldaje di piombo, la si lascia rischiarare col riposo per qualche tempo in vasi di legno, deponendosene il ferro e le impurità, e si cristallizza. Si lascia che il vitriuolo cristallizzato, esposto in una caldaja di rame al fuoco, si sciolga nella sua acqua di cristallizzazione, se ne leva la schiuma dalla superficie col mezzo di uno staccio di crini, e si porta con un romajuolo il sale fuso in una tinozza; e lo si agita fino a tanto che egli sia quasi freddo, per cui diventa quasi soffice come la neve. Allora lo si comprime fortemente in casse di legno od in forme coniche, e coll'ebollizione si condensa ed acquista la solidità e la bianchezza dello zucchero in pane (*Beckmann's Beiträge zur Tecnologie*, ecc. tom. IV, p. 59 e seg.).

Il vitriuolo di zinco preparatosi coll'indicato processo non è punto puro; ma contiene del ferro ed anche un poco di rame. Si riconosce la presenza del ferro colla tintura di galla, e quella del rame coll'ammoniaca. Si effettua una purificazione di questo sale, ma imperfetta, digerendo una soluzione di vitriuolo di zinco collo zinco metallico; in tal modo è precipitata una porzione di questo metallo, non però tutto; imperocchè l'acido solforico non ha tanta affinità collo zinco, come col ferro.

*Brandt* fu il primo che nell'anno 1735 dimostrò la vera composizione di questo sale, che però già aveva supposto nel 1727 *Geoffroy* il giovane.

Alcune volte si trova il vitriuolo di zinco, benchè di rado, nativo. Ha esso un colore bianco gialliccio che volge più o meno nel bigio e nel verde. Lo si ritrova in parte stallatitiforme, in parte anche in cristalli a pile, ed aghiformi. Esternamente è poco splendente, dello splendore del vetro. La frattura è fibrosa. È translucido, semiduro, fragile, ed ha la gravità specifica = 2,000.

Lo si ritrova specialmente a Rammelsberge, alcune volte a Pacherstollen, a Schemnitz ed a Rudeln in Ungheria.

Oltre il vitriuolo di zinco, che contiene un eccesso di acido, vi ha il solfato di zinco saturato, che secondo *Leblanc* (*Journ. de phys.* tom. IV, p. 301) si cristallizza in rombi, che sono poco differenti dai cubi. È scolorato, affatto trasparente, ha una frattura vetrosa e rassomiglia esternamente al *flintglas*.

SOLFITI. — Le combinazioni che produce l'acido solforoso cogli alcali, colle terre e cogli ossidi metallici sono chiamate *solfiti*. Il processo il più facile per eseguire queste combinazioni è quello di *Berthollet*, seguitosi poscia da *Fourcroy* e *Vauquelin*. Si sviluppa a tale intento l'acido solforoso dal solforico nel modo indicatosi all' art. Acido solforoso, per mezzo del mercurio. Si conduce dalla storta, in cui trovasi la mescolanza, una canna in un piccolo fiasco pieno d'acqua, affinchè contenendo questo un poco di acido solforico svoltosi nel medesimo tempo, rimanga combinato con questo liquido. Da questo si dirige una canna nell'apparecchio di *Woulf* che contenga in soluzione od in mescolanza le sostanze terree o salificabili: qui si combina l'acido colle basi, ed i sali si cristallizzano in parte, ed in parte si possono ottenere coll'evaporazione del fluido.

I solfiti hanno le seguenti proprietà generali. — Essi hanno un sapore disgustoso, simile a quello dello zolfo bruciante. Se si lasciano esposti all'aria si favorisce l'azione della base che tende a condensare gli elementi dell'acido, la formazione dell'acido solforico, e sono cambiati in solfati. I solfiti insolubili soffrono difficilmente questo cambiamento; imperocchè la forza di coesione vi si oppone. Se si riscaldano, se ne sviluppa dell'acido solforoso, dell'acqua e quindi dello zolfo, il quale, quando l'esperienza è fatta in un vaso aperto, si accende: una parte del residuo si trova nello stato di un solfato. Se si gettano nell'acido nitrico, se ne sviluppa gran copia di vapori rossi, ed i solfiti sono cambiati in solfati. L'acido muristico ossigenato produce lo stesso effetto, ma solo a poco a poco.

### I. *Solfiti alcalini.*

Solfito d'ammoniaca. — Questo sale si cristallizza in prismi a sei lati che sono aguzzati con sei facce, od in forma di prismi a facce laterali romboidali, che non sono chiaramente aguzzate con tre facce un poco concave.

Esso ha un sapore penetrante, rinfrescante, ma lascia all'indietro un sapore solforoso. Decrepita leggiermente sui carboni ardenti: se lo si riscalda gradatamente in vasi chiusi, se ne sviluppa una piccola quantità d'acqua e di ammoniaca, e poscia se ne sublima il restante sale in istato di solfito d'ammoniaca con eccesso di acido.

Questo sale attrae l'umidità dall'aria, cade in deliquescenza, si secca però tosto di nuovo ed è cambiato in solfato d'ammoniaca. Fra tutti i solfiti attrae questo più rapidamente l'ossigeno dall'aria: ancora più rapidamente ciò accade esponendo una di lui soluzione nell'acqua all'aria.

L'acqua ad una temperatura di 54° di *Fahr.* scioglie parti eguali, in peso, di questo sale, producendo del freddo: l'acqua bollente ne prende maggiore quantità. A motivo della volatilità di questo sale è sublimato dai corpi combustibili piuttosto in solfito d'ammoniaca con eccesso di acido che cambiato in solfuro d'ammoniaca.

La barite, la potassa, la soda e la calce lo decompongono compiutamente tanto a freddo, quanto a caldo. La magnesia lo decompone a freddo solamente in parte: a caldo ne succede la totale decomposizione: presto per via secca e lentamente per umido.

Cento parti di questo sale sono composte di

| | |
|---|---|
| Acido solforoso | 60 |
| Ammoniaca | 29 |
| Acqua | 11 |
| | 100 |

Secondo *Thenard* 100 parti di ammoniaca gasosa sono combinate con 50 parti in volume di acido solforoso gasoso, oppure 100 parti in peso di ammoniaca si combinano con 188,98 di acido solforoso.

Solfito di potassa. — Fra tutti i solfiti, il solfito di potassa è quello che da maggior tempo si conosce; imperocchè, come si è già rimarcato all' art. Acido solforoso, esso è stato formato da *Sthal*; quindi fu anche nominato dai chimici *sale solfureo* di *Sthal*. L' esame più esatto di questo sale è dovuto a *Berthollet*, *Vauquelin* e *Fourcroy*.

Questo sale si cristallizza in aghi lunghissimi, divergenti od in lamine romboidali, oppure in piramidi doppie, a quattro lati, molto ottuse alle loro estremità. Esso ha un sapore pungente, acuto, solforoso; è per lo più bianco e trasparente, alcune volte è leggiermente giallo.

Esso ha la gravità specifica di 1,586. Ad una temperatura di 54° di *Fahr.* è sciolto da parti eguali, in peso, di acqua, producendo del freddo: l'acqua bollente ne prende una quantità molto maggiore. Al contatto dell' aria cade tosto in efflorescenza, diventa bianco ed opaco, e passa in breve in solfato di potassa: ancora più presto accade questo cambiamento, allorchè la soluzione di questo sale è tenuta esposta all' aria. Si forma in questo cambiamento una pellicola alla superficie della soluzione che diventa più densa, si frange e quindi va al fondo: questo fenomeno si rinnova, fino a che la soluzione è esaurita di sale.

Questo sale decrepita sui carboni ardenti e perde la sua acqua di cristallizzazione. Se lo si riscalda a poco a poco fino al rovente rosso, se ne separa per la prima una piccola quantità di acido solforoso, di poi dello zolfo, e rimane in residuo del solfato di potassa con un piccolo eccesso di potassa. I corpi combustibili decompongono rapidamente ed affatto il solfito di potassa. Se lo si riscalda col carbone in una storta, se ne ottiene dell' acqua, del gas idrogeno solforato e dell' acido carbonico: nella storta rimane della potassa idrogeno-solforata.

La barite e la calce tolgono a questo sale il suo acido. Se si versano dissoluzioni di quelle terre nell' acqua in una soluzione di solfito di potassa, precipitano esse in combinazione coll' acido, e la potassa rimane sciolta nel soprastante fluido. L' acido nitrico cambia questo sale, comunicandogli dell' ossigeno, in solfato di potassa: produce lo stesso l' acido muriatico ossigenato, quantunque solo imperfettamente, imperocchè scaccia una parte d' acido inalterato.

Molti ossidi metallici sono disossidati del tutto od in parte da questo sale, per cui esso è cambiato in solfato di potassa.

Il solfito di potassa decompone le combinazioni dell' acido solforico colla soda, coll' ammoniaca, colla calce e colla magnesia: le basi di questi sali si combinano coll' acido solforoso, e se ne forma del solfato di potassa.

*Thomson* ritrovò in 100 parti di questo sale:

| | |
|---|---|
| Acido solforoso . . . . | 43,5 |
| Potassa . . . . . . . . | 54,5 |
| Acqua . . . . . . . . | 2,0 |
| | 100,0 |

*Thomson*, che riscaldò 100 grani di solfito di potassa in una storta che fu posta in comunicazione coll' apparecchio a mercurio, ritrovò essersene separati 18 pollici cubici di acido solforoso gasoso, 5,1 grani di solfo ed una piccola quantità d' acqua.

Restarono in residuo 77,7 grani che contenevano 23,2 di acido solforico, il rimanente era potassa.

Questa sperienza servì di fondamento alla superiormente data proporzione delle parti componenti.

Solfito di soda. — Questo sale è perfettamente bianco e trasparente. Si cristallizza in prismi a quattro lati, che hanno due facce laterali più larghe e due più strette, e sono aguzzati con due facce. Il suo peso specifico è 2,9566. Esso ha un sapore solforoso, rinfrescante. Cade in efflorescenza all' aria, e si copre di una polvere bianca senza però sciogliersi affatto in polvere. Questa polvere, che si ritrova sulla superficie, si cambia tosto in solfato di soda: l' interno de' cristalli resiste più a lungo a questo cambiamento.

Quattro parti d' acqua sciolgono, ad una temperatura di 54° di *Fahr.*, una parte di questo sale: l' acqua bollente ne prende più di parti eguali, in peso. Se si espone la soluzione di questo sale all' aria, è desso cambiato tosto in solfato di soda: non vi si rimarca però la pellicola, come col solfito di potassa. Al calorico si scioglie questo sale in principio nella sua acqua di cristallizzazione, e poscia si secca: ad una temperatura più alta lascia che se ne separi una parte di zolfo: il residuo è solfato di soda.

L' acido muriatico ossigenato gasoso cambia all' istante questo sale in solfato. La barite, la calce e la potassa gli tolgono l' acido. Il solfato di barite, di magnesia e d' ammoniaca decompongono parimente questo sale.

Cento parti di solfito di soda sono composte, secondo *Fourcroy*, di

| | |
|---|---|
| Acido solforoso . . . . . | 31 |
| Soda . . . . . . . . . . | 18 |
| Acqua . . . . . . . . . | 51 |
| | 100 |

II. *Solfiti terrei.*

Solfito d'allumina. — Si ottiene questo sale in uno stato di polvere bianca, che è dolce al tatto: ha sul principio un sapore terreo, poscia uno solforoso.

Questo sale esposto all' aria, passa solo difficilmente in solfato d' allumina. È insolubile nell' acqua: con un eccesso di acido se ne scioglie però una piccola porzione. Nello stato sciolto accade più rapidamente il suo passaggio in solfato d' allumina. Se il solfito di allu-

mina è ben secco, se ne sviluppano, essendo posto in contatto coll' acqua, delle bollicine: ma cade tosto al fondo in forma di polvere, e manifesta tutte le proprietà di un corpo insolubile.

Il solfito d' allumina esposto al fuoco lascia che se ne separi il suo acido; se ne separa un poco di solfo, ed il residuo consiste d' allumina, la quale è mescolata con una piccola porzione di solfato d' allumina.

Gli ossidi metallici danno facilmente il loro ossigeno a questo sale, e si cambia quindi il loro colore, tosto che vi vanno in contatto. Tutte le basi salificabili, ad eccezione della silice e della zirconia, lo decompongono.

La proporzione delle parti costituenti di questo sale è, secondo *Fourcroy*:

| | |
|---|---|
| Acido solforoso . . . . . | 32 |
| Allumina . . . . . . . . | 44 |
| Acqua . . . . . . . . . | 24 |
| | 100 |

Solfito di barite. — Si ha questo sale in forma di una polvere fina bianca: lo si può però ottenere cristallizzato, sciogliendolo nell' acido solforoso e svaporandone lentamente la soluzione. Si cristallizza in parte in aghi opachi, in parte in tetraedri trasparenti con angoli ottusi.

Esso ha solo poco sapore, e sviluppa, tenendolo per molto tempo in bocca, un leggier sapore, simile a quello dei vapori dello zolfo bruciante. La sua gravità specifica è 1,6938. Esso è insolubile nell'acqua.

Se lo si riscalda fortemente, se ne separa un poco di zolfo e ne rimane il solfato di barite. All' aria soffre esso solo lentamente qualche alterazione.

Gli ossidi metallici, i corpi combustibili e gli acidi decompongono questo sale più difficilmente degli altri solfiti, a motivo della forte coesione delle sue parti componenti. Non è decomposto da alcuna delle basi salificabili.

Le parti componenti di questo sale sono:

| | |
|---|---|
| Acido solforoso . . . . . | 39 |
| Barite . . . . . . . . . | 59 |
| Acqua . . . . . . . . . | 2 |
| | 100 |

*Fourcroy* impiega il solfito di barite onde riconoscere se l' acido solforoso è libero d' acido solforico: se vi si ritrova dell' acido solforico ne accade un precipitato, altramente no. — *Vauquelin* è stato il primo che ha prodotto questo sale.

Solfito di calce. — Questo sale si presenta in una polvere bianca: si scioglie però con un eccesso d'acido, e si cristallizza allora con una lenta evaporazione in prismi a sei lati, che terminano in piramidi molto allungate.

Sul principio non si rimarca in essi alcun sapore; dopo qualche tempo però si sente un sapore solforoso.

Il solfito di calce è molto meno solubile nell' acqua del solfato;

imperocchè saturando l'acqua di calce coll'acido solforoso, ne accade un precipitato bianco.

Ciò non avviene, se invece dell'acido solforoso s' impiega il solforico.

*Proust* consiglia di aggiungere al vino il solfito di calce, invece dello zolfo, come si pratica.

Questo sale non si fonde al calorico, esso perde una piccola porzione d'acqua, diventa bianco e si scioglie in polvere quando non lo si tocca. Ad un fuoco forte se ne separa un poco di zolfo, ed il sale si cambia in solfato. Se lo si lascia per molto tempo esposto all' aria, cade esso in efflorescenza e si cambia, benchè più lentamente di tutti gli altri solfiti, in solfato. Ottocento parti d'acqua sciolgono una parte di questo sale. La barite è l' unica delle basi salificabili che lo decompone. Nel resto ha le proprietà che appartengono al suo genere.

Cento parti di solfito di calce cristallizzato contengono:

| | |
|---|---|
| Acido solforoso . . . . . | 48 |
| Calce . . . . . . . . . | 47 |
| Acqua . . . . . . . . . | 5 |
| | 100 |

Solfito di magnesia. — Si ottiene questo sale, in parte in forma di polvere ed in parte cristallizzato in tetraedri appianati, trasparenti. Esso ha un sapore astringente dolcigno, terreo, che tosto è rimarcabilmente solforoso, ed è del tutto senza odore. Il suo peso specifico è 1,3802. Esso s' ammolla al calorico e fluisce come una gomma molle. Se lo si riscalda fortemente, si gonfia, e perde il 45 per 100 in peso; il che deriva dal separarsene l'acqua di cristallizzazione. Ad un fuoco ancora più rinforzato se ne sfugge l' acido solforoso e rimane la magnesia.

All' aria cade questo sale in efflorescenza, ma internamente resta trasparente. Assorbendo esso l' ossigeno dall' atmosfera, passa lentamente in solfato di magnesia: accade più rapidamente questo cambiamento, quando la soluzione di questo sale è esposta all' aria. Ad una temperatura di 54° di *Fahr.* sciolgono 20 parti d' acqua una parte di questo sale: l'acqua bollente ne prende una maggiore quantità, e depone, col raffreddamento, de' cristalli.

Un' aggiunta d'acido solforoso rende questo sale molto più solubile; imperocchè bastano alla sua soluzione tre a quattro parti d' acqua. Il sale fatto più solubile, per un eccesso di acido solforoso, si cristallizza, tosto che quest' eccesso si dissipa nell' aria.

Questo sale è decomposto dalla barite, dalla stronziana, dalla calce, dalla potassa e dalla soda, poichè gli tolgono l' acido.

Cento parti di questo sale sono composte di

| | |
|---|---|
| Acido solforoso . . . . . | 39 |
| Magnesia . . . . . . . . | 16 |
| Acqua . . . . . . . . . | 45 |
| | 100 |

Questo sale si combina col solfito di ammoniaca e forma un sale triplo: a tale intento si deve decomporre in parte o il solfito di ma-

gnesia col mezzo dell' ammoniaca, oppure il solfito di ammoniaca colla magnesia, ovvero versare l' ammoniaca in una soluzione di solfito di magnesia con un eccesso di acido, o mescolare insieme le soluzioni di solfito di magnesia e di solfito d' ammoniaca.

Questo sale si presenta in cristalli trasparenti di figura indeterminata. Esso attrae dall' aria dell' ossigeno (e molto rapidamente quand' è in soluzione), e l' acido solforoso è cambiato in solforico. Nell' acqua è molto meno solubile de' singoli sali dei quali risulta. Esposto al calorico, se ne sviluppa l' acido solforoso, se ne sublima il solfito di ammoniaca con un eccesso di acido, e ne rimane la magnesia. La barite, la calce, la stronziana, la potassa e la soda decompongono questo sale.

### III. *Solfiti metallici.*

Solfito d'antimonio. — L' acido solforoso non attacca, a freddo, l' antimonio: ad una temperatura alta sembra che l' acido ne sia decomposto, e che il metallo ne sia ossidato.

Se si versa dell' acido solforoso in una soluzione d' antimonio negli acidi, specialmente nell' acido muriatico, ne va al fondo un precipitato che è solfito d' antimonio. Esso ha un sapore acerbo, acuto, è insolubile nell' acqua; è volatile e decomponibile al fuoco. Prima che ne accada la decomposizione si fonde esso in una massa bigia, cristallina alla superficie, cava internamente e tappezzata di piccoli cristalli. Se si riscalda questo sale in vasi chiusi, se ne ottiene un poco di acido solforoso, quindi dell' acido solforico. Si ha per residuo una massa di un colore russiccio bruno, che probabilmente è antimonio idrogeno-solforato.

Solfito d'argento. — L' acido solforoso non opera sull' argento metallico, ma si combina facilmente col suo ossido. Se si porta quest' acido in contatto coll' ossido precipitato dalla sua soluzione nell' acido nitrico col mezzo di un alcali caustico, si formano de' piccoli grani, splendenti, di un colore bigio di perla, che sono solfito d' argento; e non sono alterati dall' azione della luce.

L' acido solforoso precipita dalla soluzione dell' argento nell' acido nitrico il solfito d' argento in forma di una polvere bianca. Anche colla mescolanza delle soluzioni di solfito d' ammoniaca e di nitrato d' argento si forma questo sale in forza dell' affinità doppia elettiva. Se vi si aggiunge del solfito d' ammoniaca in eccesso, ne è sciolto il solfito d' argento e si forma un sale triplo consistente di ossido d' argento, ammoniaca ed acido solforoso.

Se si espone questo sale triplo alla luce solare, si copre di una pellicola d' argento, e rimane nel fluido il solfato d' ammoniaca. Si produce il medesimo sale, mescolando una soluzione di solfito d' ammoniaca coll' ossido d' argento.

Il muriato d' ammoniaca decompone il solfito d' argento e riduce quasi del tutto l' argento, che se ne separa in forma di una polvere nera. Il fluido contiene del solfato d' ammoniaca.

Il solfito d' argento precipitato sotto le riferite circostanze diventa bruno all' aria, senza essere compiutamente decomposto. Riscaldato su di un carbone al cannello, sviluppa dell' acido solforoso, si

fonde in una massa gialliccia, e lascia all' indietro un grano di argento puro. Se chiuso in una canna di vetro lo si espone al fuoco, se ne sviluppa una piccola quantità di acido solforoso, dipoi dell' acido solforico, e l' argento ridotto rimane. La parte che tocca il vetro, si combina con esso e gli comunica un colore bruno chiaro. Il solfito d' argento è poco solubile; nondimeno produce l' acido muriatico nell' acqua, che sia stata per qualche tempo in contatto con questo sale, una nube bianca. Esso ha un sapore acuto e metallico. Gli alcali caustici fissi lo sciolgono e formano un sale triplo, che è analogo a quello che produce l' ammoniaca col solfito d' argento.

Solfito di bismuto. — L' acido solforoso si combina coll' ossido di bismuto e produce un sale che è insolubile nell' acqua anche quando contiene un eccesso di acido. Esso ha un sapore solforoso. Si fonde al cannello in una massa gialliccia, che si riduce facilmente sul carbone. Si sviluppa da questo sale, colla distillazione, l' acido solforoso e ne rimane l' ossido bianco. L' acido solforico decompone il solfito di bismuto, producendo effervescenza.

Solfito di ferro. — Se si versa dell' acido solforoso liquido sulla limatura di ferro, ne accade una viva azione: la mescolanza si riscalda e la soluzione acquista un colore giallo bruno, che in progresso passa nel verdiccio. Non si sviluppa punto da questa soluzione gas idrogeno, ad eccezione di alcune poche bolle aeree nel principio.

Il ferro si ossida sotto questa azione a spese dell' acido: una parte di questo è decomposta: l' ossigeno di questa porzione si combina col ferro, e lo zolfo separatosene passa nel solfito, tosto che esso è formato.

Il sale ottenutosi non dee in conseguenza essere considerato come solfito puro di ferro, ma bensì combinato collo zolfo. Se si versa dell' acido solforico oppure dell' acido muriatico in piccola quantità in questa soluzione, ne deriva una forte effervescenza (che proviene dall' acido solforoso che se ne separa) senza precipitato: se vi si aggiungono quelli acidi in rimarcabile quantità, ne precipita lo zolfo in forma di polvere bianca. L' acido nitroso fortemente fumante separa lo zolfo dalla soluzione di questo sale in forma di una massa tenace, gialla.

La soluzione del solfito di ferro solforato depone, esposto all' aria, una polvere giallo-rossiccia che è solfuro di ferro e de' cristalli. Il solfito di ferro si distingue per le seguenti proprietà dal solfito di ferro solforato: questo è inalterabile all' aria, quello no, imperocchè assorbe da questa dell' ossigeno. Gli acidi separano dal solforato lo zolfo; dal solfito puro di ferro, ne è invece sviluppato, sotto queste circostanze, l' acido solforoso; il solfito di ferro solforato è solubile nell' alcool, e non lo è il solfito.

Solfito di manganese. — *John* preparò questo sale facendo passare l' acido solforoso gasoso in un vaso in cui trovavasi del carbonato di manganese stemperato nell'acqua. Il solfito di manganese, che ne fu in tal modo prodotto, si presentò in forma di una polvere bianca granosa, senza sapore, insolubile nell' acqua e nell' alcool. — È inalterabile all' aria, e lo si può conservare molto bene.

Gli acidi solforico, muriatico e nitrico sviluppano da questo sale l' acido solforoso e si combinano colla di lui base.

Se si riscalda in un crogiuolo il solfito di manganese, se ne separa l'acido e ne rimane l'ossido bruno.

Un'analisi non bastevolmente esatta diede per proporzione:

| | |
|---|---|
| Ossidulo di manganese . . . | 40,20 |
| Acido ed acqua. . . . . . | 59,80 |
| | 100,00 |

(*Journ. für Chem. und Phys.* tom. III, p. 477 e seg.).

Solfito di mercurio. — Noi abbiamo già detto all'art. Acido solforoso, che il mercurio decompone l'acido solforico, in modo che ne è cambiato in acido solforoso: ne risulta quindi che non si può combinare il mercurio metallico coll'acido solforoso. Se si mette l'ossido rosso di mercurio in contatto coll'acido solforoso, diventa tosto l'ossido di un bianco latteo, se ne sviluppa del calorico, e se ne distrugge l'odore di acido solforoso. Se s'impiega l'acido solo in piccola quantità, si forma il solfito di mercurio: se si prende una maggiore quantità di acido, il metallo ne è ridotto, e nel fluido si trova l'acido solforico.

Solfito di piombo. — L'acido solforoso non scioglie il piombo metallico, si combina però col metallo ossidulato. Se si mette l'ossido rosso di piombo in contatto coll'acido solforoso liquido, acquista esso un colore bianco, l'acido perde il suo odore ed è cambiato in acido solforico. Se si mette l'ossidulo di piombo in contatto coll'acido solforoso, ne è desso sciolto, e si forma il solfito di piombo: lo si ottiene pure separando il piombo dalla sua soluzione nell'acido nitrico col mezzo dell'acido solforoso.

Esso si presenta in forma di una polvere bianca, non ha sapore ed è insolubile. Si fonde, esposto sul carbone, al cannello, sparge una luce fosforica, ed acquista, col raffreddarsi, un colore giallo pallido. Se si continua a riscaldarlo è ridotto ai suoi margini: allora bolle e passa del tutto in uno stato metallico. Al calorico rovente perde esso il cinque per cento del suo peso, e ne rimane una massa nericcia composta di solfato e di solfuro di piombo. Se si tratta questo residuo coll'acido nitrico, decompone questo il solfuro di piombo, e ne precipitano de'cristalli di nitrato di piombo. In vasi chiusi somministra esso dell'acqua, dell'acido solforoso, dello zolfo, e ne rimane il solfato di piombo, che ha un colore giallo verdiccio. L'acido solforico e l'acido muriatico scacciano con effervescenza dal sale l'acido solforoso: l'acido nitrico al contrario è decomposto dal solfito di piombo: se ne sviluppano de' vapori rossi e si forma il solfato di piombo.

Cento parti di questo sale contengono, secondo *Thomson*:

| | |
|---|---|
| Ossido di piombo . . . | 74,5 |
| Acido solforoso . . . . | 25,5 |
| | 100,0 |

Solfito di rame. — L'acido solforico non attacca il rame metallico; si combina all'opposto facilmente coi di lui ossidi. Si ottiene all'istante il solfito di rame, versando una soluzione di solfito di soda in una

soluzione di solfato di rame. Ne accade un precipitato di colore giallo citrino, ed in seguito ne precipitano de' cristalli piccoli di un bianco verdiccio, che coll' accesso dell' aria acquistano un colore più carico. Se si svapora, dopo che i cristalli se ne sono precipitati, il fluido soprastante, se ne ottiene il solfato di soda.

Tanto il precipitato giallo, quanto i cristalli, sono solfito di rame, solo in quello la quantità dell' ossido è maggiore, quindi ne deriva il suo colore giallo e la sua minore solubilità. Ambidue si fondono essendo riscaldati al cannello, diventano nericci, acquistano un colore bigio e si riducono con bollicamento. Se si riscalda in una canna di vetro il solfito di rame cristallizzato, diventa sul principio giallo, poscia di un bruno di castagna: se ne sviluppa pel primo dell' acido solforoso, di poi dell' acido solforico: una parte del sale rimane in forma di un sale solforato bigio: un' altra si fonde insieme col vetro e lo colora di un rosso splendente. Somministra sotto queste circostanze l' ossido il suo ossigeno all' acido; questo è cambiato in acido solforico e l' ossido è ridotto.

Si ottiene il solfito di rame, facendo passare l' acido solforoso gasoso per l' acqua, in cui trovisi mescolato l' ossido di rame ossidato al *maximum*. — Una parte dell' acido solforoso si cambia in acido solforico, e si combina coll' ossido di rame in solfato di rame, ed un' altra parte dell' acido solforoso si porta nell' ossido di rame, che ha dato una porzione del suo ossigeno all' acido solforoso, e forma con questo il solfito di rame ossidulato.

Anche mescolando insieme due soluzioni bollenti di nitrato di rame e di solfito di potassa, una parte dell' acido contenuto nell' ultimo è cambiata a spese dell' ossido di rame in acido solforico, l' altra porzione si combina col rame ossidulato in solfito di rame ossidulato.

Questo sale si cristallizza in piccoli cristalli di un bel colore rosso carico, che non si alterano all' aria.

Se lo distilla se ne ottiene dell' acqua, del gas acido solforoso, del solfato di rame, dell' ossidulo di rame ed una traccia di solfuro di rame.

Se si fa bollire dell' acqua su questo sale, ne è desso decomposto, se ne separa del gas acido solforoso, si forma del solfato di rame e ne rimane l' ossidulo puro di rame o minore.

Se lo si scioglie nell' acido solforoso, si cambia a poco a poco in solfato di rame.

È decomposto del tutto dalla potassa.

L' acido nitrico ed il cloro lo cambiano in solfato di rame.

Le parti componenti di questo sale sono, secondo *Chevreul:*

| | |
|---|---|
| Ossido rosso di rame. . . . | 63,84 |
| Acido solforoso . . . . . . | 36,16 |
| | 100,00 |

Se si mescola una soluzione di solfito di potassa, preparata a freddo, con una soluzione di rame nell' acido nitrico, si produce un precipitato giallo, che un tempo si riteneva per solfito di rame.

*Chevreul* ha fatto la di lui analisi, e risulta da questa che desso è un sale triplo; e che le di lui parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Ossido rosso di rame | 0,9360 |
| Potassa | 0,1556 |
| Acido solforoso | 0,6270 |
| | 1,7186 |

( *Annales de chimie*, vol. LXXXIII, p. 181 ).

Quantunque il solfito di rame sia disciolto dall'acqua solo in piccola quantità, produce però la potassa nella soluzione un precipitato in fiocchi verdicci: l'ammoniaca dà invece alla soluzione un colore azzurro. Se si versa dell'acido solforico concentrato nel sale cristallizzato, se ne separa una rimarcabile quantità di acido solforoso, una massa rosso-bruna, polverosa, che rassomiglia la feccia del vino. Se vi si versa dall'acqua, questo precipitato non ne è sciolto: esposto al contrario all'aria senza acqua, perde esso il suo colore e si scioglie nell'acido solforico. Sotto queste circostanze l'ossigeno dell'ossido passa nell'acido, il rame è quasi del tutto disossidato, ed una parte dell'acido è cambiata in acido solforico. L'acido nitrico opera su ambedue le specie di solfito di rame: se ne sviluppa dell'acido solforoso gasoso e del gas nitroso; ed il sale è cambiato in solfato.

Solfito di stagno. — Se si porta lo stagno in contatto coll'acido solforoso liquido, acquista esso un colore giallo, dopo alcuni giorni diventa nero come il carbone, si depone dal fluido una polvere biancogialliccia e nera, e cessa l'azione fra i due corpi. La polvere biancogialliccia somministra, trattata coll'acido solforico, dell'acido solforoso gasoso: bagnata coll'acido muriatico, del gas idrogeno solforato. Nell'ultimo caso se ne separa, nel mentre si scioglie lo stagno, dello zolfo. Questa polvere si fonde al cannello in una massa nera, dopo che ne è stato pria espulso l'acido solforoso: ai margini del cucchiajo in cui si fonde la polvere, si depone una polvere gialla che è zolfo. Lo stagno anneratosi, che si trova al fondo del fluido, sparge, allorchè lo si tritura fra le dita, un forte odore di gas idrogeno solforato: al cannello sviluppa l'odore dell'acido solforoso, e lascia dello zolfo sui margini del corpo che lo sostiene. Il fluido che si ritrova sopra la polvere bianca e nera ha un forte odore di acido solforoso. Quest'odore si perde nell'aria, e coll'aggiunta dell'acido solforico concentrato se ne precipita lo zolfo quasi puro.

Si rileva da ciò che lo stagno decompone una parte dell'acido solforoso, che dà il suo ossigeno al metallo. Una parte dello zolfo precipita nel medesimo tempo col solfito di stagno bianco, difficile a sciogliersi: un'altra parte dello zolfo cambia il solfito di stagno in solfito di stagno solforato che rimane nel fluido: finalmente una terza parte si combina collo stagno metallico, e cambia questo in solfuro di colore nero, sul quale l'acido non ha ulteriore influenza.

( V. sui solfiti *Fourcroy* e *Vauquelin*, *Ann. de chim.* tom. XXIV, e seg. )

Solfito di zinco. — L'acido solforoso attacca vivamente lo zinco sminuzzato: ne diventa libero del calorico e se ne sviluppa del gas

idrogeno solforato. La soluzione ha un sapore pungente, astringente. Se vi si versa dell' acido solforico, oppure dell' acido muriatico, se ne sviluppa dell' acido solforoso gasoso, e lo zolfo ne è separato in istato di una polvere giallo-bianca. L' acido nitrico ne scaccia parimente l' acido solforoso in uno stato gasiforme, e ne avviene un precipitato fioccoso che è glutinoso e si lascia stendere.

Se si espone la soluzione del solfito di zinco all' aria, diventa essa densa come il mele: ne precipitano de' cristalli prismatici, a quattro lati, aghiformi, che terminano in piramidi a quattro lati, molto puntute. Questi cristalli diventano bianchi all' aria e si coprono di una polvere bianca, insolubile nell' acqua. Questo sale si gonfia al cannello, sparge una luce viva, splendente come quella dello zinco bruciante, e s' innalza in fiocchi o globetti a guisa del cotone.

L' alcool scioglie una porzione di questa combinazione: se si versa nella soluzione dell' acido solforico, se ne sviluppa del gas acido solforoso e se ne separa dello zolfo. Si separa parimente dal residuo non sciolto, allorchè sia bagnato coll' acido solforico, dell' acido solforoso gasoso, ma non si separa punto solfo. Se si distilla questa combinazione, se ne ottiene dell' acqua, dell' acido solforoso, dell' acido solforico e dello zolfo sublimatosi.

In conseguenza dell' indicato modo di comportarsi, il sale ottenutosi sotto le superiormente riferite circostanze dee considerarsi come solfito solforato di zinco. La formazione di questo sale si spiega nella maniera seguente. — Nel tempo della soluzione dello zinco è decomposta tanto una parte dell' acqua, quanto dell' acido solforoso: l' ossigeno di ambedue si combina col metallo, l' idrogeno al contrario se ne separa combinato con una porzione di zolfo, in forma di gas idrogeno solforato; mentre il restante dello zolfo passa in combinazione col solfito. Generalmente questi solfiti solforati sono formati in tutti i casi, ne' quali una parte dell' acido è decomposta, onde somministrare l' ossigeno necessario all' ossidazione del metallo.

Se si bagna l' ossido bianco di zinco coll' acido solforoso concentrato, ambedue le sostanze si combinano tranquillamente insieme con isviluppo di calorico. Si manifestano sulla superficie della soluzione saturata de' cristalli imbutiformi, che sono solfito puro di zinco. Esso ha le seguenti proprietà.

Il suo sapore è meno pungente, ma più astringente del solfito solforato. È meno solubile nell' acqua e si cristallizza più facilmente. È insolubile nell' alcool. Gli acidi lo decompongono con effervescenza, senza separarne dello zolfo. Gli alcali, che precipitano in giallo il solfito solforato, precipitano questo bianco. Questo precipitato è sciolto perfettamente a freddo dall' acido solforico; mentre nel precipitato ottenutosi dal sale solforato, rimane dello zolfo. Il solfito puro di zinco passa tosto all' aria in solfato; mentre il solforato rimane a lungo inalterato.

Se si tratta una mescolanza di ossido bianco di zinco e di zolfo coll' acido solforoso si ottiene parimente il solfito solforato di zinco, solo contiene esso una quantità minore di zolfo; imperocchè in questo caso esso non vi è così finamente diviso, ed in conseguenza non può combinarsi così intimamente ed in tanta quantità col sale.

SOLFURI. — Si chiamano *solfuri* le combinazioni dirette dello zolfo colle basi salificabili.

SOLUZIONE. — V. l' art. Dissoluzione.

SORLO. *Silex scorlus. Werner.* Si distinguono due varietà di questo fossile la *nera*, e l' *elettrica*, ovvero la *tormalina*.

Il colore del sorlo è nero fosco o bigio. Lo si trova compatto, disseminato e cristallizzato. I cristalli sono prismi a tre lati cogli spigoli laterali ottusi alcune volte terminano in piramidi triedre. Le facce laterali de' prismi sono striate per lo lungo. Lo splendore è vario: il lucido del vetro che si avvicina a quello della grascia. La spezzatura è concoide piccola: nelle fratture longitudinali si rimarca però talvolta una disposizione al lamelloso. È opaco, produce tratti bigio-chiari, è duro, ma un poco meno del quarzo, ed ha la gravità specifica di 3,054 a 3,092. Se lo si riscalda si fa elettrico. Coll' arroventamento diventa il suo colore rosso bruniccio, ed a una temperatura di 127°, secondo *Wedgwood*, diventa in uno smalto bruniccio compatto. Le sue parti componenti sono, secondo *Wiegled*:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 41,67 |
| Allumina . . . . . . . | 38,55 |
| Ossido di ferro . . . . | 16,54 |
| | 97,76 |

(*Crell's Annal.* 1785, tom. I, p. 252).
*Klaproth* trovò in 100 parti di sorlo nero:

| | di Spessart | di Eidenstock |
|---|---|---|
| Silice. . . . . . . | 36,50 | 36,75 |
| Allumina . . . . . | 31,00 | 34,50 |
| Magnesia . . . . . | 1,25 | 0,25 |
| Ossidulo di ferro . . | 23,50 | 21,00 |
| Potassa . . . . . . | 5,50 | 6,00 |
| | 97,75 | 98,50 |

Oltre ciò si manifestò in ambidue una traccia di manganese.

Esso si riscontra in quasi tutte le parti della terra, specialmente nel Tirolo, in Groenlandia, a Madagascar, ecc.: ordinariamente è accompagnato dal granito e dal greis.

Nel sorlo rosso di Moravia trovarono:

| | *Klaproth* | *Bucholz* |
|---|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 43,50 | 39,25 |
| Soda . . . . . . . . | 9,00 | 7,22 |
| Allumina . . . . . . | 42,25 | 45,25 |
| Calce . . . . . . . | 0,10 | 1,00 |
| Ossido di manganese . . | 1,50 | 2,00 |
| Acqua . . . . . . . . | 1,25 | 4,00 |
| | 97,60 | 98,72 |

Secondo *Bucholz* sono le parti componenti:

| | del sorlo comune di San-Gottardo | del sorlo comune del Tirolo |
|---|---|---|
| Silice . . . . | 35,125 | 35,50 |
| Allumina . . | 31,500 | 33,25 |
| Calce . . . . | 0,026 | 0,50 |
| Magnesia . . | 5,938 | 9,30 |
| Ossido di ferro | 6,125 | 5,10 |
| Acqua . . . | 2,000 | — |
| Potassa . . . | 1,660 | — |
| | 82,374 | 83,65 |

Sorprendente è la notabile perdita in queste due analisi, in una di 17,646, nell'altra di 16,35.

Si trova il *sorlo elettrico* detto da *Karsten sorlo nobile* o *tormalina* di colore verde, azzurro, bruno. Quasi sempre i colori di questo fossile sono molto carichi, e talvolta così foschi, che esponendolo contro il lume sembra affatto nero. Lo si riscontra in ciottoli, più di rado cristallizzato. I cristalli sono prismi a tre, sei o nove lati. Le facce laterali de' prismi sono striate per lo longo. La tormalina è generalmente molto splendente, alcune volte solo del lucido del vetro. La frattura longitudinale è concoide: nella frattura trasversale sembra avere una disposizione al lamelloso. Di rado è affatto trasparente, talvolta è opaca. Rifrange semplicemente i raggi. È un poco più dura del quarzo. Il suo peso specifico è 3,05 a 3,155.

Se si espone la tormalina ad una temperatura di 200° di *Fahr.* diventa essa elettrica, e ad un estremità del cristallo positivamente, ed all' altra negativamente. Se la si espone ad una temperatura più alta, il suo colore s' arrossa un poco, e ad un sufficiente riscaldamento si fonde con effervescenza in uno smalto bianco o bigio.

Si trova la tormalina nel Brasile, in Siberia, a Ceilan ed in molti luoghi della Germania e della Svizzera, nei Pirenei, ecc.

SOVERATI. — L' acido soverico forma cogli alcali, colle terre e cogli ossidi metallici de' sali nominati *soverati*. I sali che l' acido soverico produce cogli alcali e colle terre, hanno generalmente un sapore amaro, e sono decomposti dal calorico.

### I. *Soverati alcalini.*

Soverato d'ammoniaca. — Questo sale si cristallizza in paralellepipedi. Ha un sapore salato e lascia una sensazione d' amarezza. Arrossa i colori azzurri vegetabili; si scioglie facilmente nell' acqua: attrae l' umidità dall' aria: perde sui carboni ardenti la sua acqua di cristallizzazione e si gonfia: svapora affatto al cannello ferruminatorio.

La barite, la calce, la potassa, la soda pura, ed i sali che hanno per base l' allumina e la magnesia decompongono il soverato d' ammoniaca.

Soverato di potassa. — Si ottiene questo sale trattando il carbonato di potassa coll' acido soverico. Esso si cristallizza in prismi che hanno quattro lati ineguali. Il suo sapore è salato, amaro, ed arrossa le tinture azzurre vegetabili. È molto solubile nell' acqua. Si fonde al

calorico e finalmente se ne volatilizza il suo acido. La barite, i sali metallici, il solfato d'allumina, il muriato d'allumina e di calce ed il fosfato d'allumina lo deccompongono.

Soverato di soda. — Questo sale non si cristallizza. Arrossa la tintura di laccamuffa. Il suo sapore è leggiermente amaro. Si scioglie nell'acqua e nell'alcool: attrae l'umidità dall'aria. Si altera questo sale, come l'antecedente al calorico. È decomposto dalla barite, dalla potassa e dai sali che hanno per base la calce, l'allumina e la magnesia.

II. *Soverati terrei.*

Soverato d'allumina. — Questo sale non si cristallizza. La massa svaporata a seccamento ha un colore giallo dorato, un sapore amarognolo, astringente; ed è trasparente. Se s'impiega per l'evaporazione un calorico troppo forte, il sale si fonde e diventa nero. Arrossa la tintura di laccamuffa ed attrae l'umidità. Si gonfia al cannello, se ne volatilizza e si decompone l'acido, e l'allumina ne rimane pura.

È decomposto dalla barite, dalla calce, dalla magnesia e dai tre alcali; inoltre dal carbonato di potassa e di soda, dal solfato e dal muriato di ferro, dal nitrato di mercurio e dal nitrato di piombo.

Soverato di barite. — Questo sale non si cristallizza. Si gonfia al calorico e si fonde. È appena solubile nell'acqua, a meno che contenga un eccesso di acido. La maggior parte de' sali neutri, ad eccezione di quelli la di cui base sia la barite, lo decompongono.

Soverato di calce. — Il soverato di calce non si cristallizza. Esso è perfettamente bianco, il suo sapore è salato, non arrossa la tintura di laccamuffa. È solubile, solo in poca quantità, nell'acqua, a meno che questa sia calda: tosto però che la soluzione si raffredda, precipita la maggior parte del sale scioltosi. Si gonfia sui carboni ardenti, l'acido ne è decomposto, e la sola calce ne rimane in uno stato polveroso.

Questo sale è decomposto dalla barite, dalla potassa, dalla soda, dal muriato d'allumina, dal carbonato di potassa e di soda, dal fluato di magnesia, dal fosfato d'allumina, dal fosfato di soda, dal borato di potassa e da tutte le soluzioni metalliche.

Soverato di magnesia. — Questo sale ha la forma di una polvere, ed arrossa la tintura di laccamuffa. Il suo sapore è amaro. È solubile nell'acqua e toglie un poco di umidità all'aria. Se lo si riscalda, si gonfia e si fonde. Al cannello si decompone l'acido, e ne rimane la magnesia.

I tre alcali, la calce, il fluato, il nitrato ed il muriato d'allumina, il nitrato di calce, il borato di potassa ed il fluato di soda decompongono questo sale.

III. *Soverati metallici.*

L'acido soverico si combina anche coi metalli. Dà al solfato di ferro un colore giallo carico, ma non produce alcun precipitato. Fa

verde la soluzione del rama nell' acido nitrico, senza produrre precipitato; mentre al contrario l'acido ossalico ne produce uno. Decompone il nitrato d'argento e di mercurio, il nitrato e l'acetato di piombo.

(V. *Bouillon Lagrange*, il primo che ha ottenuto l'acido soverico e che ha esaminato le sue combinazioni colle basi salificabili, negli *Annales de chimie*, tom. XXIII, p. 42 seg., e *Brugnatelli* nei *Crell's Chem. Annal.* 1786, tom. I, p. 145 e seg.).

SOVERO. *Suber–suber.* — Chiamasi *sovero* una materia vegetabile analoga al sughero (V. l'art. Sughero), che presenta alcuni caratteri simili a quelli di questo corpo. Questa materia ricopre tutti i vegetabili e ne forma l'epidermide. È una membrana secca, friabile, sottile, semitrasparente, che si accartoccia facilmente pel contatto dell'aria secca: scipita, insolubile nell' acqua, ma però separabile dalla corteccia per l'assorbimento di questo liquido e pel gonfiamento che vi produce. Il sughero propriamente detto pare che non sia altro che questa stessa materia maggiormente condensata ed accumulata; di modo che qualunque epidermide di albero, considerata sotto questa relazione non è che uno strato di sughero.

(V. *Brugnatelli* e *Bouillon–Lagrange* negli *Annales de chimie*, tom. XXIII).

SPARAGINA. — La sparagina è una sostanza speciale stata scoperta da *Vauquelin* e *Robiquet* (1) nel sugo dello sparagio (*Asparagus officinalis*, L.).

Dopo avere estratto il sugo dello sparagio nella maniera ordinaria, lo si filtra e svapora fino alla consistenza di sciroppo, e si abbandona in seguito il liquore a sè stesso. Vi si formano a poco a poco de' cristalli differenti, e fra gli altri de' cristalli di sparagina che si possono facilmente separare dal rimanente, a motivo del loro colore e della loro forma. Questa sostanza ha le seguenti proprietà:

1.° I cristalli sono bianchi e trasparenti; hanno la forma di prismi romboidali: l'angolo maggiore della base romboidale è, secondo *Haüy*, di 130°; i margini di questa base, ed i due angoli situati all'estremità della gran diagonale sono troncati;

2.° È dura e frangibile: il suo sapore è fresco e leggiermente nauseoso, in modo di eccitare la secrezione della sciliva;

3.° È poco solubile nell' acqua fredda; ma molto più nella calda. L'alcool non ne discioglie;

4.° La sua dissoluzione acquea non altera i colori azzurri vegetabili: l'infuso di noci di galla, l'acetato di piombo, l'ossalato di ammoniaca, l'idro–clorato di barite e l'idro–solfato di potassa non vi producono alcun cangiamento;

5.° Triturandola colla potassa, non se ne sviluppa dell'ammoniaca. Sembra che la potassa la renda più solubile nell' acqua;

6.° Riscaldandola si gonfia e sviluppa de' vapori penetranti che attaccano gli occhi ed il naso come il fumo dalle legne: somministra del carbone assai voluminoso, insipido, che brucia senza lasciare residuo;

7.° L'acido nitrico discioglie la sparagina senza che se ne svi-

(1) *Ann. de chim.* tom. LV, p. 167 ed il *Nicholson's Journ.* tom. XV, p. 242.

luppi deutossido di azoto. La dissoluzione, di colora giallo, ha un sapore amaro, analogo a quello delle sostanze animali, trattate col medesimo acido. La calce ne sviluppa una notabile quantità di ammoniaca.

Queste proprietà bastano per distinguerla da ogni altra sostanza vegetabile.

SPARTIMENTO. *Separatio.* — Lo spartimento, in generale, è una operazione colla quale si separano diversi metalli, gli uni dagli altri. Noi col vocabolo *spartimento* intenderemo la separazione dell' oro e dell' argento.

Non avendo tutti i metalli la stessa affinità per l' ossigeno, la facilità, colla quale alcuni di questi si ossidano, somministra un mezzo per separarli da quelli che più difficilmente si ossidano.

L' ossidazione può operarsi in diverse maniere. S' impiega talvolta l' azione dell' aria ajutata dal calorico, quando l' oro, l' argento od il platino sono combinati con altri metalli: si fa fondere la lega e la si tiene per qualche tempo in fusione, affinchè i metalli facilmente ossidabili possano assorbire l' ossigeno dall' aria. Si leva via il metallo ossidato a misura che si forma alla superficie, ovvero si sviluppa in vapori. La coppellazione dà un esempio di questa separazione.

Alcune volte l' ossidazione si fa in tutta la massa della lega. In questo caso la più o meno facile riduzione degli ossidi fa che si possano separare colla riduzione. Colla fusione si può ossidare una lega di stagno e di rame; e colla riduzione del miscuglio ossidato, il rame passa allo stato metallico, mentre lo stagno resta ossidato.

In vari casi il mezzo di separare i metalli è la loro ossidazione cogli acidi. Se si versa dell' acido nitrico sopra una lega di stagno e di piombo, lo stagno si converte in un ossido bianco, mentre il piombo si discioglie nell' acido. Lo stesso accade, quando si tratta coll' acido nitrico una lega di rame e di stagno.

In altri casi l' acido scioglie l' uno de' metalli in lega e non agisce sull' altro. Versando dell' acido nitrico sopra una lega d' oro e di rame, l' oro non resta intaccato, mentre il rame si discioglie.

Mescolandosi insieme il rame, il ferro, lo zinco ed altri metalli facilmente solubili negli acidi, si trattano queste leghe cogli acidi molto allungati, i quali disciolgono i metalli facilmente solubili. Allorchè un metallo ha maggiore affinità di un altro per l' ossigeno, se gli si presenta un ossido metallico, s' impadronirà esso dell' ossigeno e si convertirà in ossido. L' analisi del metallo da campane ne dà un esempio.

Per operare questa separazione, si getta dell' ossido di manganese nel metallo fuso; siccome l' affinità dello stagno per l'ossigeno è in questa circostanza più forte di quella del rame, perciò lo stagno si ossida, assorbendo la quantità di ossigeno che lascia svolgere l' ossido di manganese a questa temperatura.

I diversi gradi di fusibilità servono egualmente a separare i metalli. In questa maniera si ottengono lo stagno, il bismuto ed il piombo dalle loro combinazioni con altri metalli meno fusibili.

La liquazione è interamente fondata su questa proprietà.

Questo processo non può impiegarsi che nel caso in cui i metalli in lega non hanno molta affinità l' uno per l' altro, poichè altramente

il metallo fusibile strascinerebbe con seco l' altro. Dall' altro canto il metallo, che è pochissimo fusibile, renderebbe l' altro meno fusibile, e questo si fonderebbe più difficilmente che quando fosse isolato.

La sublimazione si adopra in diverse circostanze per separare i metalli fissi da quelli che sono volatili. Per tal modo si riduce in vapore l' arsenico e si separa lo zinco dal rame esponendo la lega ad un calorico rovente bianco. Si separano parimente colla sublimazione l'antimonio ed il mercurio dalle loro combinazioni.

SPARTIMENTO PER L'ACQUA FORTE. *Separatio argenti ab auro per aquam fortem.* — Avendo l' acido nitrico la proprietà di sciogliere l' argento senza attaccare l' oro; perciò si adopra quest' acido nelle zecche per separare l' oro da quel metallo. La parola *spartimento*, senza alcuna addizione, indica sempre questo modo di separazione.

Affinchè l' acido nitrico disciolga tutta la quantità dell' argento, fa d' uopo che i due metalli siano combinati in convenienti proporzioni: del che bisogna assicurarsi prima di versare l' acido.

Si combinano ordinariamente, colla fusione, coll' oro 3 parti d'argento puro. Si forma colla lega ottenutasi una lamina della densità di 1/6 di linea, che dopo averla arroventata si volge in forma spirale.

La ricotta e lo stacciamento sono due operazioni indispensabili per ben riuscire nell' intento. Quando la lastra è troppo densa, l' acido nitrico non vi penetra fino al centro e non discioglie tutto l' argento; e se è troppo sottile, si corre rischio che si rompa in forza del movimento dell' ebollizione; il che influirebbe all' esattezza dell'operazione. Col riscaldamento la lamina diventa più duttile, più facile a piegarsi, senza che si rompa o screpoli, la lega diventa nello stesso tempo più molle e maggiormente atta ad essere attaccata dall' acido.

Dopo queste preliminari preparazioni si pone la lamina rotolata entro un piccolo matraccio, vi si versa sopra una parte e mezza di acido nitrico puro, che non sia troppo forte, si riscalda.

Si decanta allora il liquido, vi si versa sopra una nuova quantità di acido nitrico un poco più forte, e si fa bollire di nuovo.

Dopo avere decantato quest' ultimo acido si riempie il matraccio di acqua distillata, e si capovolge entro un crogiuolo d' argento ovvero di platino, nel quale cade il cornetto d' oro.

Dopo avere ben lavato il cornetto, lo si fa arroventare in un crogiuolo. Per questa operazione è cangiato il suo colore bruno in giallo, e diventa più duttile.

L' uso dell' acqua distillata è assolutamente necessario a motivo che l' argento, il quale si precipiterebbe dai sali esistenti nell' acqua comune, sarebbe perduto. Quanto più l' acido nitrico è concentrato, l' oro è tanto meno solido: per questa ragione talvolta si prendono 5 parti d' argento su 2 parti d' oro.

Siccome i saggiatori scelgono ordinariamente una proporzione in cui l' oro fa la quarta parte, perciò questa separazione chiamasi *quartazione*.

Allorchè s' impiega in questa *quartazione* l' acido nitrico non si dee temere che una parte d' oro si disciolga. Secondo *Cramer* l' oro ritiene sempre 1/20 ovvero 1/50 d' argento, che si precipita in muriato di questo metallo quando si discioglie l' oro nell' acido nitro-muriatico. I chimici francesi *Hellot*, *Macquer* e *Tillet* pretendono però che non vi resti alcuna porzione d' argento.

Si può separare colla distillazione l'argento disciolto nell'acido nitrico, facendo poscia arroventare il residuo, oppure precipitando col rame la dissoluzione.

Se in una lega trovasi molto argento, poco oro ed una notabile quantità di rame, si deve separare quest'ultimo colla coppellazione. Si fa di poi bollire il bottone in un matraccio coll'acido nitrico, finchè rimanga una polvere al fondo del vaso.

Si decanta e si fa bollire la polvere per alcuni minuti con una nuova quantità di acido nitrico.

Quando la polvere d'oro è deposta si decanta, si riempie il matraccio d'acqua distillata, e si mette la polvere d'oro in un testo.

Si può determinare il peso dell'argento dalla quantità d'oro arroventato. In questo processo non si ha a temere alcuna perdita; ma per ottenere l'intento, l'operazione richiede la più grande esattezza, poichè altramente accadendone una perdita, questa condurrebbe a notabili errori.

Nel caso in cui l'oro contiene poco argento si fa disciogliere la lega nell'acido nitro-muriatico, ed allora l'argento rimane allo stato di muriato.

In generale non bisogna credere che lo spartimento dell'oro e dell'argento non possa farsi che colle proporzioni prescritte per la quartazione. Si può eseguirla in ogni proporzione dei due metalli, purchè l'operajo abbia le necessarie precauzioni.

Si eseguisce in grande questo spartimento nella seguente maniera.

Dopo che si è persuasi con esperienze in piccolo se l'oro da purificarsi contiene la necessaria quantità d'argento, onde eseguire con esattezza lo spartimento, vi si aggiunge, allorchè questo non ne dovesse essere il caso, la necessaria quantità d'argento, si fonde la mescolanza in un crògiuolo, e la si versa per granularla.

Si dividono i grani metallici in vasi di *grès*, che si pongono in un bagno di rena.

Se ne mettono circa undici libbre in ciascun vaso.

Vi si versa, coll'antecedenza che l'oro da sottoporsi allo spartimento contenga 7/10 d'argento e 1/10 di rame (proporzione ordinaria), parti eguali di acido nitrico di 25 gradi di forza, secondo l'areometro di *Baumé*.

Se l'oro fosse nella lega in una proporzione maggiore, si deve impiegare l'acido nitrico molto più concentrato.

Si fa bollire l'acido per circa una mezz'ora sopra il metallo; poscia lo si decanta e si versa di nuovo in ciascun vaso dell'acido nitrico di 30 a 35 gradi, e si fa bollire come la prima volta.

Si devono, per questo lavoro, scegliere i vasi che siano al più riempiti fino alla metà, affinchè l'effervescenza che produce l'acido nitrico, non sia motivo che vada perduto del metallo.

Decantatosi il fluido, si lava l'oro e lo si tratta per otto ore di seguito coll'acido solforico molto concentrato e bollente, che sia il doppio del suo peso.

Con quest'acido si scioglie la piccola porzione d'argento, che è sfuggita all'azione dell'acido nitrico.

Ora l'oro lavatosi di nuovo è perfettamente puro e lo si fonde in verghe.

Il nitrato ed il solfato d'argento che si producono in questa operazione si decompongono con lamine di rame.

Si versa la soluzione dell' acido nitrico in tini di legno, e vi si pongono alcune lamine di rame, onde precipitarne l'argento.

Dopo alcuni giorni se ne decanta il fluido, lo si bolle in un caldajo di rame, onde separarne affatto l'argento, che vi si trovasse ancora.

Si concentra il fluido fino ai 40 gradi, lo si lascia raffreddare e si decanta la soluzione del rame nell' acido nitrico.

Si separa da quella, colla distillazione, l' acido nitrico.

Si lava la polvere d'argento che rimane nel caldajo, la si unisce alla porzione d'argento, parimente lavatasi, che si precipitò nei vasi di legno e si fondono insieme.

Si versa la soluzione dell' acido solforico, che è molto acida in un caldajo di rame e la si riscalda: se non si ha questa cautela, la compiuta decomposizione non ha luogo che dopo una rimarcabile quantità di tempo.

( *Thenard*, *Traité de chimie*, tom. II, p. 729 e seg.).

( *L'Art de l'essayeur par Cramer*, tom. II, trad. dal tedesco. — *Tillet*, *Mém. de l'acad. des sciences*, 1778. — *Rapporto* (su la quartazione) di *Macquer*, *Cadet*, *Baumé*, *Cornette e Berthollet* nelle *Mém. de l'académie*, 1780. — *Rapport sur les essais d'or* negli *Annales de chimie*, tom. VI, p. 64. — *Vauquelin*, *Manuel de l'essayeur*).

SPATO FLUORE. *Calcareus*, *Fluor spathosus*. — Questo fossile si ritrova in grande quantità in molti paesi; ed è specialmente bello a Derbyshire. Esso ha una spezzatura lamellosa ed una tessitura spatosa. È più o meno trasparente. Si presenta colla maggior parte dei colori delle pietre preziose. Alcune volte è informe, frequentemente cristallizzato. La primitiva forma de' cristalli è, secondo *Haüy*, l'ottaedro regolare: quella delle sue molecole integranti, il tetraedro regolare. Si conoscono finora nove varietà de' suoi cristalli, l'ottaedro, il cubo, il dodecaedro, con facce laterali romboidali; il cubo-ottaedro; l'ottaedro cogli angoli ottusi; il cubo cogli angoli ottusi, di cui ciascuno è rimpiazzato da una o due facce.

Lo spato fluore è più o meno trasparente. Il suo peso specifico è 3,0943 a 3,1911. *Blumenbach* dà il peso specifico della varietà di colore verde di smeraldo = 3,481. Sui carboni ardenti si sbricciola, diventa fosforescente e per lo più con una luce verde: accade ciò specialmente allo spato violetto o bianco verdiccio di Nertschinks, per cui è detto *clorofane* o *piro-smeraldo*. Anche sfregando insieme nell' oscurità due pezzi di spato fluore si rimarca questa fosforescenza. Se lo si riscalda decrepita ed al cannello ferruminatorio si fonde in un vetro trasparente.

Se lo si distilla da solo oppure coll' acido solforico, se ne ottiene l'acido fluorico ( V. l'art. Acido fluorico ). L'acido muriatico e l'acido nitrico sciolgono col sussidio del calorico lo spato fluore: i carbonati alcalini precipitano dalla soluzione, del carbonato di calce, e lo spato fluore caustico inalterato. L'acido solforico, ed i solfati precipitano da questa soluzione il solfato di calce.

L' acido fosforico decompone colla distillazione lo spato fluore, il residuo è fosfato di calce.

Gli alcali caustici fissi fusi collo spato fluore non producono alcuna decomposizione; si può quindi separarne l'alcali col mezzo del-

l'acqua, e lo spato fluore ne rimane inalterato. Se si fondono quattro parti di carbonato alcalino fisso con una parte di spato fluore in polvere ne è questo decomposto; e l'alcali si combina coll'acido fluorico. Il residuo è carbonato di calce (*Scheele*, *Phys. chem. scrif.* tom. II, p. 15 e seg.).

Se lo spato fluore è puro e privo di quarzo si scioglie compiutamente nell'acido nitro-muriatico. Esso deve essere fatto in polvere fina, e digerito con una sufficiente quantità di acido. *Bergmann* lo dà come un mezzo per conoscere se lo spato fluore contiene del quarzo.

Le parti componenti dello spato fluore sono, secondo *Klaproth*:

| | |
|---|---|
| Calce . . . . . . . . . | 67,75 |
| Acido fluorico . . . . . . | 32,25 |
| Ossido di ferro, una traccia. | |
| | 100,00 |

(*Beitr. zur Kem. Kenn. der miner. Körp.* ecc. tom. IV, p. 365).

Lo spato fluore è suscettibile di una bella pulitura. Se ne fanno de' vasi ed altri ornamenti.

Lo si impiega frequentemente nelle operazioni metallurgiche, facilitando esso molto la fusione delle terre; e ne ebbe da ciò il suo nome.

Lo *spato compatto* si distingue dallo spato fluore perchè non ha la tessitura dello spato. Lo si riscontra compatto; è leggiermente splendente con una frattura scintillante. Segna lo spato calcare e non è molto pesante. Il suo luogo nativo è Derbyshire e Strasburgo.

Si ascrisse un tempo alla famiglia de' fluati calcari nativi anche il fluato terreo, fossile composto di parti terree, sbiadate, sciolte, oppure solo debolmente unite. Esso è bianco verdiccio, tinge leggiermente, ed è un poco ruido e magro al tatto. Sparso sui carboni ardenti, o su di un metallo riscaldato, diventa fosforescente coll' istantanea precedenza di una luce giallo-pallida. Lo si riscontra a Kobolobanya in Ungheria. Secondo un'analisi di *Klaproth* (*Beytr.* IV, p. 367 e *seg.*) apparterrebbe piuttosto che ai fluati, ai fosfati calcari. Dietro questa analisi le sue parti componenti in 100 sono:

| | |
|---|---|
| Acido fosforico . . . . . . | 32,25 |
| Acido fluorico . . . . . . | 2,50 |
| Calce . . . . . . . . . | 47,00 |
| Silice . . . . . . . . . . | 0,50 |
| Ossido di ferro . . . . . | 0,75 |
| Acqua . . . . . . . . . | 1,00 |
| Mescolanza di quarzo e di argilla | 11,50 |
| | 95,50 |

*Davy* dice, che lo spato fluore di Derbyshire, è un composto di fluorina e di calcio.

Contenendo poi 73,58 parti di calce, 20,32 di ossigeno, sarebbe lo spato fluore in coerenza a questa ipotesi composto di

| | | |
|---|---|---|
| Fluorina . . . . | 46,74 | 100,00 |
| Calcio . . . . . | 53,26 | 113,95 |
| | 100,00 | |

Spato perlato. — Si ritrova questo fossile in Germania, in Isvezia, in Francia, ecc. Talvolta vi è compatto, frequentemente cristallizzato. I cristalli sono simili a quelli del carbonato di calce. È poco splendente, rado molto splendente. Lo splendore interno è vario, talvolta è il lucido della madreperla. La frattura è lamellosa curva. I pezzi separati sono granosi. È trasparente agli spigoli. Segna lo spato calcare. È frangibile. La sua gravità specifica è 2,837. Fa leggiere effervescenza cogli acidi È bianco con molte gradazioni di bigio, giallo, rosso. Le sue parti componenti sono, secondo *Bergmann*:

| | |
|---|---|
| Carbonato di calce | 50 |
| Ossido di ferro | 22 |
| Ossido di maganese | 28 |
| | 100 |

Secondo un'analisi di *Berthollet* (*Haüy*, *Traité de minéral.* vol. II, p. 177).

Le parti componenti di questo fossile sono:

| | |
|---|---|
| Carbonato di calce | 96 |
| Ossido di ferro | 4 |
| | 100 |

Spato schistoso. *Calcareus, Schistus spathosus.* — Il colore di questo fossile si è il bigio rossiccio, verdiccio e bianco gialliccio. Lo si trova solo compatto e disseminato. Internamente è splendente del lucido della madreperla. La sua frattura è curva, lamellosa ondata; in grande però obliqua. I frammenti sono per lo più lamellosi, alcune volte ad angoli indeterminati, ed a spigoli piuttosto ottusi. È sempre trasparente agli spigoli, molle, frangibile e grasso al tatto, e non molto pesante.

*Buchols* trovò in 100 parti di questo fossile:

| | |
|---|---|
| Calce | 55,00 |
| Acido carbonico | 41,66 |
| Ossido di manganese | 3,00 |
| | 99,66 |

SPERMA. *Sperma virile.* — *Vauquelin* è stato il primo che ha analizzato questo fluido animale; non ha però nulla rischiarato in risguardo agli straordinari effetti che esso produce nella generazione.

Lo sperma evacuato da un uomo giovane e sano è composto di due sostanze. Una è fluida e latticinosa, l'altra ha la consistenza di una mucilagine densa, nella quale si rimarcano moltissimi fili bianchi, splendenti. Questi si manifestano specialmente agitando lo sperma in diversi sensi nell' acqua fredda.

*Lawerhoek*, *Hantsöker*, *Baker*, *Haller*, *Buffon* e *Spalanzani* hanno esaminato questo fluido col microscopio, e vi hanno scoperto una grande quantità di animalucci. Ciò ha servito a formare molte ed insussistenti ipotesi onde spiegare il processo della fecondazione.

Si trova nel *Journal de Physique di Razier* una memoria (*Observation sur la liqueur séminale*), il di cui autore rimarca, che osservando questo fluido da 12 fino a 72 ore dalla sua evacuazione, prima

che sia passato in putrefaziona, vi si vede una granda quantità di piccoli cristalli, leggieri, splendenti, che galleggiano nel fluido. Questi cristalli consistono di due coni attaccati insieme colle loro facce fondamentali. Le loro linee laterali non sono rette ma curve. Alcuni di questi cristalli sono isolati, altri accumulati insieme a gruppi. Le loro dimensioni variano parimente da 1/50 di linea fino a 1/300, in diametro. Alcuni di questi cristalli sono piuttosto grandi, per lo che si possono rimarcare ad occhio nudo. Essi non si fondono, e non cadono pure in efflorescenza: sono quasi insolubili nell' alcool e non si sciolgono che in una molto grande quantità di acqua. Sembra che vi sia necessario un certo grado di evaporazione naturale, affinchè questi cristalli si facciano evidenti.

Lo sperma somministrò colla distillazione nel bagno di rena un fluido privo di odore e sopore, una quantità di olio fetente, un poco di sale volatile e ne rimase una rimarcabile quantità di terra.

Molto più soddisfacente è l' analisi di *Vauquelin*. Secondo lui ha lo sperma allorchè è recente un sapore acuto, pungente ed un poco astringente. Esso ha un odore proprio, che quando si manifesta in altra sostanze chiamasi *odore di sperma*, e che è analogo a quello del polline de' fiori del crespino, del castagno, del pioppo, ecc. In alcuni animali, massimamente nel tempo della frega, è così penetrante l' odore dello sperma (per es. ne' becchi) che non si può far uso delle loro carni.

La gravità specifica di questo fluido è maggiore di quella dell'acqua, e vi cade tosto al fondo, purchè non siasi prima combinata con delle bolle d'aria. Se lo si tritura in un mortajo, spumeggia, diventa denso e rassomiglia ad una pomata. *Vauquelin* deduce questo cambiamento dalla combinazione coll' aria atmosferica. Fino a tanto che è fresco tinge in verde le tinture azzurre vegetabili, e precipita i sali calcari, e metallici dalle loro soluzioni. Questa azione indica la presenza di un alcali libero.

La parte componente densa, mucilaginosa dello sperma diventa più trasparente e più densa, a motivo che perde una parte del suo calorico: scorsi circa 20 minuti dalla sua evacuazione, il tutto diventa perfettamente fluido. Questa fluidità acquistata non dipende punto dall' essersi assorbita dell' umidità dall' aria atmosferica: imperocchè, se così fosse, dovrebb' esso acquistare in peso; ed invece ha luogo il contrario. Non si può attribuire questo fenomeno neppure all' influenza dell' aria; perchè esso accade anche in vasi chiusi.

Dopo che lo sperma è diventato fluido, si copre, ad una temperatura di 60°, di una pellicola trasparente: scorsi due a quattro giorni ne precipitano de' piccoli cristalli trasparenti, che osservati col microscopio, si presentano quai prismi a quattro lati con punte piramidali a quattro lati. S' incrocicchiano questi più volte insieme. Si possono separare allungando e decantando il fluido. Coll' esame manifestaronsi questi cristalli essere fosfato di calce.

Se dopo la separazione di questi cristalli si lascia ancora per maggior tempo esposto all' aria lo sperma, la pellicola che si trova alla sua superficie diventa a poco a poco più densa e si rimarcano in più luoghi della medesima de' corpi bianchi rotondi. Anche questi consistono di fosfato di calce, ai quali, perchè gli è stata tolta troppo rapidamente l' umidità, fu impedito di acquistare una figura cristallina regolare. *Vauquelin* trovò in 100 parti di sperma tre parti di fosfato di calce.

Se l' evaporazione accade lentamente a motivo dello stato dell'aria, si formano nello sperma de' cristalli che sono di figura diversa da quella dei superiormente indicati. Essi sono talvolta lamine romboidali, oppure prismi ottaedri, ecc. *Vauquelin* ritrovò che questi cristalli consistono di carbonato di soda.

Solo ad una temperatura di 77° di *Fahr.* e ad un'aria affatto secca si presenta lo sperma del tutto secco. Se tutta l' umidità è svaporata lo sperma ha perduto 9/10 del suo peso; il residuo è semitrasparente e duro come il corno.

Acquista lo sperma ad un' aria molto umida, essendo la temperatura di 77° di *Fahr.*, un colore giallo a guisa del tuorlo d' uovo, il suo sapore diventa acido e sparge l' odore del pesce putrido; e la sua superficie si copre di un' abbondante muffa.

Il calorico ha solo una piccola azione sullo sperma recente: lo rende più fluido; ma non lo coagula come fa con altri fluidi animali.

Se si espone in un crogiuolo lo sperma secco all' azione del fuoco, il suo colore diventa bruno, e sviluppasi un vapore giallo, che sente del corno bruciato. Se si rinforza la temperatura, la massa si gonfia, diventa nera e sparge un odore fetente di ammoniaca. Se si lava coll' acqua il residuo tosto che se ne è dissipato l' odore ammoniacale, se ne ottiene una soluzione alcalina, che coll' evaporazione dà de' cristalli di carbonato di soda. *Vauquelin* ritrovò che 100 parti di sperma contengono una parte di soda. Se s' incenerisce ciò che ne rimane ancora, ne resta una piccola quantità di cenere bianca, che consiste di fosfato di calce.

Lo sperma recente non si scioglie nè dall' acqua fredda, nè dalla calda: diventato fluido si scioglie facilmente in ambedue. Se si versa dell' alcool o dell' acido muriatico ossigenato nella soluzione, se ne separano de' fiocchi bianchi. Gli alcali concentrati facilitano la combinazione dello sperma coll' acqua.

Gli acidi sciolgono facilmente lo sperma; e la soluzione non è decomposta dagli alcali: gli acidi non lo separano dalla sua soluzione negli alcali.

La calce non isviluppa ammoniaca dallo sperma fresco: dopo però che questo fluido è restato per qualche tempo esposto all' aria libera calda, si rimarca coll' aggiunta della calce un forte odore di ammoniaca: si forma quindi colla sua esposizione all' aria libera dell' ammoniaca.

Se si versa nello sperma dell' acido muriatico ossigenato, se ne separano de' fiocchi bianchi in grande quantità, e l' acido perde il suo odore proprio. Questi fiocchi sono insolubili tanto nell' acqua, quanto negli acidi. Se s' impiega l' acido muriatico ossigenato in grande quantità, acquista lo sperma un colore giallo. Questo fluido contiene in conseguenza una mucilagine animale, che combinandosi coll' ossigeno si coagula.

Secondo l' analisi di *Vauquelin* contengono 100 parti di questo fluido animale:

| | |
|---|---|
| Acqua . . . . . . . . . | 90 |
| Mucilagine animale . . . . | 6 |
| Soda . . . . . . . . . . | 1 |
| Fosfato di calce . . . . . | 3 |
| | 100 |

*Berzelius* (negli *Annales de chimie*, tom. LXXXVI, p. 115) rimarca, che lo sperma consiste di una speciale sostanza animale, e di tutti i sali che ritrovansi nel sangue: non dà però nel riferito luogo degli annali alcuna notizia dell'analisi su cui si fonda questa sua asserzione.

Le proprietà che caratterizzano questo fluido animale sono le seguenti:

1. Sortito dal corpo, diventa fluido all'aria;

2. Prima di diventare fluido è insolubile nell'acqua, e poscia vi si scioglie;

*Vauquelin* deduce ambedue queste proprietà dalla sua qualità animale e mucilaginosa.

3. La solubilità del fosfato di calce in questo fluido;

4. La sua cristallizzazione ad un calorico moderato (*Vauquelin*, *Ann. de chim.* vol. IX, p. 64 e seg.)

Il latte de' pesci di fiume (*lait de poissons*) è stato analizzato da *Fourcroy* e *Vauquelin*. Esso è bianco, dolce, d'una consistenza d'unguento, di un odore molto forte, che non è nè acido, nè alcalino: con un leggiere seccamento perde 3/4 del suo peso, e diventa un poco giallo e friabile.

Riscaldandolo in un crogiuolo di platino s'indura un poco sul principio, finalmente si fonde in gran parte: se ne sviluppa un vapore giallo che ha l'odore della grascia: e quindi passa in carbone.

Se si lava coll'acqua calda il carbone rimastone, diventa essa rimarcabilmente acida: il fluido è precipitato dagli alcali. Se lo si svapora fino al seccamento, se ne separa del fosfato di calce e di magnesia. Si ottiene coll'addizione dell'ammoniaca un sale triplo composto di acido fosforico, ammonisca e magnesia e del fosfato di ammoniaca.

Centosettantotto parti di latte fresco di pesce lasciorono col bruciamento 7,8 parti di carbone. Essendosi questo lavato coll'acqua, il fluido ne fu acido, e contenne dell'acido fosforico. Non trovossi come tale nel latte; imperocchè questo non è acido: si è perciò desso formato col bruciamento.

Essendosi saturato il fluido coll'ammoniaca, se ne ottennero 3 parti di fosfato d'ammoniaca che manifestò una traccia di magnesia. Si separarono da questo carbone anche 0,45 di fosfato di calce.

Sei parti di questo fosfato d'ammoniaca diedero colla distillazione di una parte di carbone di sughero 0,26 parti di fosforo. Il residuo della distillazione pesò 4,2 parti, e conteneva ancora molto acido fosforico. Lavato coll'acido muriatico, e combinato coll'acqua di calce diede 4,5 di fosfato di calce, che conteneva un poco di fosfato di magnesia.

*Fourcroy* e *Vauquelin* hanno sempre osservato che il carbone del latte, allorchè è stato arroventato per qualche tempo, e poscia lavato coll'acqua, somministra un fluido acido, che contiene un poco di calce e molta magnesia.

Colla distillazione (che deve essere eseguita con molta cautela, e per la quale il fuoco deve essere rinforzato a poco a poco fino all'arroventamento bianco del fondo della storta) diede il latte fresco di pesce i seguenti prodotti:

*a*) Molt' acqua scolorata; *b*) dell'olio bianco, oppure leggiermente colorato in giallo; *c*) un olio rosso sanguigno piuttosto fluido; *d*) un olio denso e bruno nericcio; *e*) con questo nello stesso tempo de' sali

volatili, che si condensarono in cristalli aghiformi, sulle pareti del collo della storta; *f*) una crosta bianca sparsa di giallo e di rosso che erasi appiccata nella parte superiore del collo della storta; *g*) si sviluppò solo un poco di acido carbonico e di gas idrogeno carbonato.

L'acqua (*a*) conteneva del carbonato, e molto prussiato d'ammoniaca. I cristalli (*e*) che si erano deposti nel collo della storta erano una mescolanza di carbonato e di prussiato d'ammoniaca.

La crosta (*f*) era fosforo puro.

Gli olj (*b*, *c*, *d*) sparsero, essendo riscaldati col salpietra, dei vapori bianchi, che avevano l'odore del fosforo, modificato da quello dell'olio.

Onde raccogliere il fosforo che se ne andava sviluppando, il fluido fu sottoposto alla distillazione, e fu spinta questa fino al punto che una gran parte dell'olio fu distrutta dal calorico. Passò dell'acqua nel pallone, che conteneva dell'acido carbonico, dell'acido prussico, e dell'acido muriatico: se ne ottenne pure un olio leggiere. Questi prodotti non contenevano punto fosforo. L'olio rimasto nella storta era cambiato in parte in una sostanza rossa, amara, in parte in una specie di cera, che col raffreddarsi si rapprese sulla superficie del fluido.

La soluzione coll'acido nitrico, svaporata fino alla consistenza di sciroppo, diede del carbonato d'ammoniaca cristallizzato. L'acqua madre conteneva dell'acido fosforico, proveniente dal fosforo che aveva bruciato l'acido nitrico.

Il carbone rimanente dalla distillazione del latte, non era acido, non lo fu anche coll'incinerazione, e non si accese nel tempo di questa.

Queste esperienze dimostrano, che il fosforo costituisce una parte componente essenziale del latte di pesce.

Se il calorico non è spinto tanto come nella distillazione precedente non si ottiene fosforo, ma rimane questo combinato col carbone in fosfuro, che è il più duro che somministrino i corpi organizzati, e segna il vetro.

Onde riconoscere in quale stato si ritrovi il fosforo nel carbone del latte, fu esso lavato coll'acido muriatico, ed in tal modo sciolto il fosfato di magnesia e di calce. Il residuo arroventatosi di nuovo, presentò i medesimi fenomeni, come prima dell'indicato trattamento. Il fosforo nel latte del pesce, non dipende pertanto dalla decomposizione de' fosfati.

Trovasi nel carbone, oltre il fosfato di calce e di magnesia, anche del fosfato di soda e del fosfato di potassa che si possono separare col mezzo dell'acqua. Contiene esso anche dell'azoto; imperocchè arroventandolo colla potassa, se ne ottiene il prussiato di potassa.

L'acqua toglie al latte dell'allumina e della gelatina. L'acqua bollita per molto tempo col latte di pesce, non manifesta punto tracce di fosfato d'ammoniaca.

La gelatina non manifestò dopo il bruciamento e la calcinazione nè fosforescenza, nè acido fosforico; semplicemente il fosfato di calce e di magnesia furono estratti dal carbone col mezzo dell'acido solforico.

La parte del latte insolubile nell'acqua bollente non diede pure dopo la carbonizzazione punto fosfato di ammoniaca nell'acqua: il fosforo rimane quindi combinato coll'albumina.

L'alcool tolse al latte una sostanza quasi saponosa che gli comu-

nicò un odore ed un sapore disgustoso. Se se ne distilla l'alcool, il fluido ne diventa giallo verdiccio, e quando ne è tutto distillato ne rimane una sostanza, che è simile per l' odore e pel sapore al sapone. Il sapone contiene un poco di fosfato alcalino.

Il latte trattato coll' alcool non è più grasso al tatto; ma è secco e magro. Sembra quindi che il suo grasso derivi da una specie di sapone animale.

Il latte de' pesci è pertanto una mescolanza animale di fosforo, che ha il suo carattere principale dal fosforo, che gli è così intimamente combinato, che esso dopo la totale distruzione del latte, rimane unito al carbone, cosicchè questo carbone fosforato è un vero carbone azotato (V. gli *Annales du museum d'hist. nat.* vol. X, p. 169 e seg.)

Queste sperienze si limitarono a quelle del latte de' carpi, ed a quest' ultima. È quindi ancora indeciso se quanto si è esposto è applicabile al latte di tutti pesci di fiume.

*John* ha analizzato il latte del *cyprinus tinca*, e non vi ha trovato il fosforo qual parte componente. Le sue parti componenti sono secondo la sua analisi, le seguenti:

Acqua; gelatina; albumina semicoagulata, insolubile; fosfato di ammoniaca; fosfato di calce; fosfato di magnesia; fosfato di soda o di potassa (*Jon's Chemische Scriften*, tom. V, p. 174–177).

*Fourcroy* ha parimente fatto l' analisi del polline della *phœnix dactilyfera*. Dopo un esame preliminare ne indicò le seguenti proprietà.

Questo polline ha un sapore acidetto, poco piacevole. Mescolato colla tintura di laccamuffa la arrossa notabilmente. Lavato coll' acqua tiepida comunica a questa un colore gialliccio, ed un acido molto rimarcabile.

Questa tintura fu precipitata dall' acqua di calce e dall' ammoniaca di un colore giallo di seta: il fluido che trovavasi sopra il precipitato aveva un colore giallo d' oro.

Le soluzioni dell' acetato di piombo, del nitrato d' argento e del nitrato di mercurio furono precipitate da questo fluido bianco-gialliccie.

L' alcool vi produsse un precipitato bianco, fioccoso, molto leggiere.

Il calorico le intorbidò, e produsse la separazione di fiocchi bianchi densi.

La soluzione del solfato di calce non fu punto alterata da quella tintura.

L' ossalato di ammoniaca vi produsse all' istante un precipitato polveroso, che aveva tutte le proprietà dell' ossalato di calce.

Risulta da questo modo di comportarsi che il polline del dattero contiene un acido libero: ulteriori sperienze dimostrarono, che questo acido è l' acido malico, che si separò trattando il polline coll' acqua fredda.

Trovò inoltre *Fourcroy* il fosfato di magnesia qual parte componente di questa sostanza, la di cui maggiore quantità fu fatta solubile col mezzo dell' acido malico, e lavata coll' acqua si sciolse in questa.

Un' altra parte componente del polline fu una materia animale che si sciolse col mezzo dell' acido, nell' acqua, e sembrò essere una specie di gelatina, essendosi essa precipitata dalla tintura di noci di galla.

Finalmente trovò *Fourcroy* una sostanza polverosa che sembrò coprire le indicate parti componenti: essa è insolubile nell' acqua e capace di formare colla putrefazione dell' ammoniaca, e di cambiarsi in

un sapone ammoniacale (V. gli *Annales du Muséum d'hist. nat.* tom. I, p. 417 e seg.).

*John* ha analizzato il polline di molte piante. Egli riscontrò sempre nel medesimo una sostanza speciale, ritenuta finora per albumina, che però scoprì esserne differente e di natura speciale vegetabile, ed alla quale ha dato il nome di *pollenina*. — Le sue proprietà sono le seguenti:

Forma essa coll'acido nitrico un composto amaro.

È insolubile nell'alcool, nell'etere, nell'acqua, nell'olio di trementina, nella nafta, negli alcali caustici e nei carbonati.

Somministra colla distillazione dell'ammoniaca ed un fluido acido.

La pollenina ottenuta dalle diverse piante, presenta alcune differenze nelle sue proprietà.

Nell'analisi speciale del polline del tulipano (*tulipa gesneriana*, L.), fu questo digerito, onde togliergli tutte le parti solubili, in una sufficiente quantità di alcool. Ne rimase una polvere verde azzurrognola. Questa era pollenina, che fu colorata da un pigmento azzurro, che si ritrova in questo polline; imperocchè il colore proprio della pollenina è il giallo.

La soluzione alcaolica filtratasi aveva un colore azzurro di viole, a depose a poco a poco una sostanza che era cerina: così nomina *John* la parte che trovasi tanto nella cera delle piante quanto in quella delle api, che è solubile nell'alcool.

(V. l'art. Cerina).

Il fluido separatosi dalla cerina lasciò collo svaporamento una sostanza estrattiva del colore azzurro delle viole, che era solubile tanto nell'acqua, quanto nell'alcool.

La soluzione acquea di questa sostanza possedeva le seguenti proprietà. — Essa precipitò lo zucchero di piombo in colore verde di smeraldo, e così pure l'acqua di calce. Non produsse alcun cambiamento nel muriato di barite. Il nitrato di mercurio fu da essa precipitato in colore azzurro di viole. Gli acidi ne tinsero in rosso la soluzione: il nitrato d'argento in rosso di carmino.

Seccatasi questa sostanza, scioltasi nell'acqua di calce e separatasi di nuovo coll'evaporazione, si trovò nella soluzione del malato di calce.

Si separò la calce col mezzo dell'acido solforico, e si allontanò il malato di calce col mezzo dell'alcool, e ne rimase una sostanza dolce che non si cristallizzò.

Il polline del tulipano lasciò col bruciamento della cenere, che conteneva della potassa, della magnesia e della calce.

Si riconobbe quindi che questo polline è composto come segue: di pollenina probabilmente di colore giallo, di una sostanza zuccherosa non cristallizzabile; della sostanza cerea (cerina) solubile nell'alcool, benchè in piccolissima quantità, che è colorata in azzurro dal pigmento; di un pigmento di un colore azzurro di viole, solubile nell'acqua, e nell'alcool; di parti volatili; di combinazioni di potassa di calce, e di magnesia coll'acido malico con eccesso di acido; di tracce di altri sali colle medesime basi; di albumina caseiforme.

Anche *Grotthuss* ha analizzato il polline del tulipano. Secondo la sua analisi, 26 grani del medesimo contengono:

| | | |
|---|---|---|
| Albumina vegetabile fibrosa . . . . . . . . . | 9,00 | grani |
| Albumina vegetabile secca . . . . . . . . . | 7,00 | " |
| Albumina vegetabile solubile . . . . . . . . | 4,25 | " |
| Malato di calce ed un poco di malato di magnesia | 3,50 | " |
| Acido malico libero . . . . . . . . . . . | 1,00 | " |
| Malato d' ammoniaca / Salpietra? / Principio colorante } . . . . . . . . . . | 1,25 | " |
| | —— | |
| | 26,00 | |

( V. il *Journ. für Chemie und Physik*, tom. XI, p. 281 e seg. ).

*John* scoprì in 100 parti del polline del *pinus sylvestris*:

Acqua, unitamente ad una sostanza volatile di odore scipito; questa in piccola quantità.

| | |
|---|---|
| Sostanza cereo-bianca gialliccia, che non è attaccaticcia (cerina) . . . . . . . . . . . | 2,00 |
| Sostanza oliosa, una traccia. | |
| Resina bruniccia, glutinosa . . . . . . . . . | 3,75 |
| Malato acido di potassa, calce e magnesia, unitamente ad una sostanza gommosa, che è precipitata dalla tintura di noci di galla . . . . | 5,00 |
| Parti zuccherose: traccia di estrattivo pungente: estrattivo, una piccola traccia . . . . . . | 5,00 |
| Albumina caseosa (circa) . . . . . . . . . | 4,00—5,00 |
| Pollenina che contiene solo poco azoto . . . . | 77,25 |
| Solfato, muriato e fosfato di potassa / Fosfato di calce ed ossido di ferro / Malato di ammoniaca, una traccia } . . . . . | 33,00 |
| Solfo, tracce insignificanti | |
| | ——— |
| | 130,00 |

Trovò lo stesso in 100 parti del polline del pino rosso (*pinus mughus*, L.):

Acqua unitamente ad una sostanza volatile, di odore scipitto.

| | |
|---|---|
| Cera bianco-gialliccia, non glutinosa (circa). | 2,25 |
| Sostanza oliosa, una traccia | |
| Resina giallo-bruniceia, glutinosa . . . . | 4,00 |
| Malato acido di potassa, calce e magnesia con parti gommose, che sono precipitate dalla tintura di noci di galla . . . . . . . | 6,00 |
| Parti zuccherose . . . . . . . . . . . | 4,50 fino a 5,00 |
| Albumina caseosa (circa) . . . . . . . . | 4,00 fino a 5,00 |
| Pollenina (che contiene molto azoto) . . . | 75,25 |
| Solfo? | |
| Malato di ammoniaca, solfato, fosfato e muriato di potassa / Fosfato di potassa, ed ossido di ferro } . . | 5,00 |
| | —— |
| | 99,00 |

Il polline della *juglans regia*, della *zea mays*, della *cannabis sativa* diede coll'analisi risultamenti che non sono molto differenti dagli indicati ( *John's Chemische Scriften*, tom. V, p. 27 e seg. ).

SPIRITO DI VINO. — V. l'art. Alcool.

SPUMA DI MARE, *Spuma Marina*. — Il colore di questo fossile è per lo più giallo sbiadato. Ha una spezzatura pallida, terrosofine: è grasso al tatto, dà una striscia lucente: è molto molle e molto leggiere: secondo *Klaproth* la sua gravità specifica è 1,600. Se lo si getta nel fuoco, suda e sparge un odore fetido, diventa duro, e perfettamente bianco.

La proporzione delle parti componenti della spuma di mare di Eski-scheher in Natolia è secondo *Klaproth*:

| | |
|---|---|
| Silice | 50,50 |
| Magnesia | 17,25 |
| Acqua | 25,00 |
| Acido carbonico | 5,00 |
| Calce | 0,50 |
| | 98,25 |

( *Beitr. zur Kem. Kenn. der miner. Körp.* II, 174 ).

SQUILLITINA. — La squillitina è la sostanza speciale alla quale la *scilla marittima* deve le sue qualità medicinali. Le sue proprietà furono esaminate nel 1812 da *Vogel* (*Ann. de chim.* tom. LXXXIII, p. 147) che ne fece conoscere la natura sua, e le diede questo nome. Egli l'ottenne col seguente processo.

Facendo bollire per alcuni minuti il sugo spremuto dal bulbo della squilla, si manifestò e si depose una certa quantità di citrato di calce. Dopo averlo separato e svaporato il sugo a seccamento e dopo averne esaurito il residuo secco col mezzo dell'alcool, lasciandolo in digestione in questo liquido per tutto il tempo che se ne potè caricare, svaporò *Vogel* in seguito a seccamento questa dissoluzione alcoolica. Il residuo che non consisteva che di squillitina o di concino, si disciolse nell'acqua; e versando in seguito dell'acetato di piombo in questa dissoluzione, ne precipitò il tanino. Dopo averlo filtrato vi fece egli passare une corrente di gas acido idro-solforico per toglierne l'eccesso dell'acetato di piombo. Filtrò di nuovo il liquore, e lo svaporò a seccamento, onde volatilizzarne l'acido acetico libero, proveniente dalla decomposizione dell'acetato di piombo. Il residuo seccato fu la squillitina con un poco di zucchero che *Vogel* non giunse a poter separare.

La squillitina così ottenutasi è bianca e trasparente: essa si rompe, presentando una frattura resinosa, e la si può ridurre facilmente in polvere. Essa assorbe rapidamente l'umidità dall'aria, e ne divente tosto una materia viscosa che finisce coll'essere interamente fluida. Il suo sapore è eccessivamente amaro, nondimeno con un sapore finale zuccherino, proveniente dallo zucchero col quale è mescolata questa sostanza. Si discioglie colla maggiore facilità nell'acqua, che rende di una consistenza glutinosa, come fosse una gomma: si discioglie parimente, con molta facilità ed a freddo, nell'alcool del peso specifi-

co 0,817, ed in proporzione maggiore in questo liquido caldo. Essendo riscaldata si gonfia prodigiosamente, ed esala un odore distinto di zucchero cotto. Trattandola coll'acido nitrico, non si forma acido saccolatico.

Le parti componenti della squilla secca in 100 sono per approssimazione nella seguente proporzione:

| | |
|---|---|
| Mucilagine vegetabile . . . . . | 6 |
| Sostanza amara glutinosa (squillitina) | 35 |
| Concino . . . . . . . . . . . | 24 |
| Fibre legnose . . . . . . . . . | 30 |
| Citrato di calce . . . . . . . . | — |
| Zucchero . . . . . . . . . . | — |

STAGNATURA. *Ostannatio.* — Si è già detto agli art. RAME e LATTA della stagnatura del rame e del ferro; ma essendosi ivi parlato solo in un senso affatto generale in quanto al rame, si deve qui trattarne in un modo speciale e circostanziato.

La stagnatura consiste nel coprire un metallo con uno strato di stagno. Questa s'impiega specialmente pel rame, onde far sì che i vasi che si formano con questo metallo non siano perniciosi alla salute servendosi di essi.

Affinchè lo stagno si combini intimamente col metallo da stagnarsi, si devono ritrovare ambidue i metalli in uno stato metallico. Si comincia quindi per prima cosa a fare col rastiatojo pulita e splendente la superficie del rame da stagnarsi. Ma consumandosi con questo processo il vaso, è da preferirsi il polirne la superficie con una mescolanza di feccia di vino, di un poco d'acqua forte e di rena. Secondo *Proust* la perdita del rame che accade col rastiamento è in medio, per ogni pollice quadrato di superficie, 2 1/2 grani di rame.

Il vaso da stagnarsi deve prima essere posto sui carboni ardenti onde riscaldarlo fino ad un dato punto. Tosto che è caldo lo s'intonaca colla pece, oppure colla trementina, a fine non si ossidi: vi si versa sopra lo stagno fuso, e vi si stende colla stoppa, oppure con de' cenci di pannolino. Invece della pece, vi si può impiegare il sale ammoniaco.

*Baumé* indica molti processi coi quali si applica il sale ammoniaco sulla superficie del metallo da stagnarsi. Si spalma la di lui superficie con una soluzione satura di sale ammoniaco (per la quale s'impiega un'oncia di sale ammoniaco per ciascuna libbra d'acqua) per cui riscaldando il metallo rimane su di questo uno strato di sale ammoniaco. Oppure si sparge del sale ammoniaco sui carboni ardenti, e si fa che il di lui vapore si deponga sul metallo.

La stagnatura col sale ammoniaco è non solo periferibile per la sua durata, ma anche perchè abbia buon effetto la stagnatura, lo stagno non deve contenere molto piombo. Il sale ammoniaco che si prende per questa operazione è quello che contiene della fuliggine, cioè l'egiziano. Da un altro lato il sale ammoniaco rende più costosa la stagnatura, altronde il vapore del sale ammoniaco è dannoso all'operajo.

L'esperienza ha insegnato che all'operazione della stagnatura lo stagno che contiene del piombo è preferibile allo stagno assolutamente puro, perchè il lavoro riesce meglio, poichè esso è più fusibile, si attacca più facilmente in ogni parte, e la stagnatura è molto più

splendente di quella in cui s' impiega lo stagno puro. Per lo che gli stagnaj si servono ordinariamente per istagnare di una lega composta di due parti di stagno e di una parte di piombo.

Volendosi poi ottenere nella stagnatura de' vasi di rame l' intento d' impedire il contatto e la mescolanza di un metallo pernicioso negli utensilj che servono per gli alimenti; gli stagnaj impiegando lo stagno che contiene del piombo eccitano certamente grandi timori; imperocchè il piombo produce degli effetti cattivi e fors' anche più nocivi alla salute di quello faccia il rame.

Si è quindi proposto di diminuire la quantità del piombo nello stagno; così pure di sostituire al piombo lo zinco.

*Neumann* consiglia per la stagnatura del rame una lega di 100 parti di stagno, 5 parti di piombo ed 1 2/3 di ottone: altri diedero proporzioni differenti del piombo in confronto allo stagno.

*Malouin* propose nel 1742 lo zinco per coprire il rame ed il ferro. Egli attribuì a quel metallo delle proprietà preferibili a quelle dello stagno per l' indicato uso: cioè la maggiore durezza dello zinco in confronto a quella dello stagno, per cui non si consuma così facilmente; una maggiore difficoltà a fondersi, e la sua sicurezza dai pericoli che minaccia lo stagno contenente del piombo. Ma il coprimento collo zinco è accompagnato da molto maggiori difficoltà della stagnatura: lo zinco si ossida molto più facilmente dello stagno, ed una gran parte anche nel tempo dell' operazione; inoltre accade l' ossidazione di questo metallo anche alla temperatura ordinaria dell' atmosfera: è sciolto facilmente anche dagli acidi i più deboli; e benchè, secondo *Laplanche*, i sali di zinco non siano perniciosi alla salute, comunicano però alle vivande, allorchè vi sono mescolati, un sapore molto dispiacevole.

*Busckendorff* propose nel 1802 (*Journal für Fabrik*, *Manufaktur*, ecc.) una lega di zinco e di stagno per coprire i vasi di rame. Secondo la sua prescrizione deve pria il rame essere stagnato con fine verglia di stagno, e col sale ammoniaco, poscia essere coperto con un secondo strato di tre parti di zinco puro, e due parti di stagno puro, servendosi a tale intento del sale ammoniaco.

Si riscaldano fortemente i vasi da stagnarsi, dopo che ne è stata purificata la superficie, e si tuffano primamente nello stagno in flusso, poscia nella lega di zinco e stagno nelle proporzioni superiormente indicatesi (l' autore consiglia di coprire tanto la superficie interna, quanto l' esterna de' vasi, onde impedire in ogni parte l' ossidazione del rame): quindi dopo essere stati puliti coll' acqua e colla creta sono battuti ed appianati col martello; il che è assolutamente necessario onde renderne liscia e compatta la superficie.

Questo coprimento è incomparabilmente più costoso di quello che comunemente si pratica collo stagno: la di lui esecuzione è soggetta a molte difficoltà: lo zinco non si combina uniformemente collo stagno; ma in parte si mescola col medesimo in uno stato di piccoli grani. Inoltre ha qui pure luogo ciò che si è detto in riguardo al facile ossidarsi dello zinco, ed alla grande sua solubilità negli acidi. Finalmente si deve considerare che lo zinco non si trova quasi mai puro, ma frequentemente mescolato con altri metalli, la di cui azione sull' economia animale può essere di non lieve danno.

Eseguendosi la stagnatura anche secondo il metodo ordinario,

non si ha a temere alcun danno per la salute. La quantità della stagno che si unisce al rame nella stagnatura è solo molto insignificante. Secondo *Proust* la quantità dello stagno che si combina col rame colla stagnatura, in un pollice quadrato di superficie, è in medio 1/2 grano. *Bayen* ritrovò inoltre che da un caldajo, che aveva nove pollici di diametro e tre piedi e tre linee di profondità, furono presi colla stagnatura solo 21 grani, dato che sembra essere troppo piccolo, imperocchè in un pollice quadrato non sarebbe stato introdotto che 1/6 grano di stagno. Forse l'errore dipende da che non si pose in calcolo la perdita che il vaso soffrì col rastiamento.

Se si considera che la stagnatura dura, secondo l'ordinario calcolo, per un mese e mezzo, impiegandosi giornalmente; che un caldajo che abbia una superficie di un piede quadrato perde nell' indicato tempo di stagnatura collo strofinamento o con altri mezzi meccanici grani 72 (si suppone che su ciascun pollice cubico di superficie, s'impieghi un grano di stagnatura, che non sia tolto tutto lo stagno, e che il consumo possa essere posto alla metà). Se effettivamente la lega presa per la stagnatura consiste di due parti di stagno e di una parte di piombo, si troveranno in quella stagnatura di 72 grani 24 grani di piombo. Supponendosi un caldajo destinato a cinque persone, si potrà calcolare, ammettendosi che tutto il metallo sia stato consumato, giornalmente, per ciascuna persona, 1/10 di stagnatura; in conseguenza vi apparterrà solo 1/30 grano di piombo, che oltre ciò per la sua combinazione collo stagno diventa ancora più innocuo.

Difficilmente potrà il piombo in questa piccola quantità, a fronte della sua perniciosa azione sull' economia animale, produrre danno alcuno. È altresì indubitato che la maggior parte della stagnatura è tolta colla pulitura e collo strofinamento del vaso.

*Proust* onde conoscere quanto grande sia il consumo della stagnatura che si produce in otto caldaj della capacità di 20 once d' acqua coi mezzi chimici (soluzione coi fluidi acidi) ha fatto le seguenti esperienze: 1.° collo stagno puro; 2.° collo stagno con 0,05 di piombo; 3.° collo stagno con 0,10 di piombo; 4.° stagno con 0,15 di piombo; 5.° stagno con 0,20 di piombo; 6.° stagno con 0,35 di piombo; 7.° stagno con 0,30 di piombo; 8.° stagno con 0,50 di piombo.

Questi caldaj furono posti sul medesimo fornello, e fu bollita in ciascuno una libbra di aceto fino alla metà: quindi fu diviso il contenuto di ciascuno in due parti, ed una parte fu saggiata con una soluzione di solfato di potassa, l' altra con una soluzione d' idrogeno solforato nell' acqua. Il solfato di potassa non produsse alcun precipitato; l' idrogeno solforato produsse un precipitato di colore bruno di castagna, e dimostrò in tal modo la presenza dello stagno. I precipitati in ciascun bicchiere furono diligentemente lavati coll' acqua, e mescolati, ancora bagnati, con una soluzione d' idrogeno solforato. Il loro colore non ne venne alterato, e dimostrarono in conseguenza l' assenza del metallo.

Furono ripetute l' esperienze sui medesimi vasi con un aceto sommamente forte, e vi fu questo bollito fino alla quarta parte; e se ne ebbero affatto i medesimi risultamenti. Si rimarcò però un fenomeno che non si presentò nelle antecedenti esperienze, in cui l' aceto era più debole. La stagnatura aveva acquistato un forte colore di piombo,

e se ne separò, rastiando colle ugne, una polvere bigia che si comportò del tutto come il piombo metallico. Essa era così fina, che dopo 24 ore non si era ancora interamente deposto nell' acqua. Alla sola vista il deposito era tanto più rimarcabile, quanto più piombo conteneva la stagnatura da cui proveniva: nondimeno quello che derivava dalla stagnatura che conteneva la quantità maggiore di piombo non pesava nè meno un mezzo grano. Il colore di piombo della stagnatura, dopo l' azione dell' aceto, era tanto più chiaro quanto più la stagnatura s' avvicinava allo stagno puro, cosicchè si potè con qualche esercizio determinare alla vista de' pezzi da paragonarsi, la quantità del piombo che ritrovavasi in una stagnatura.

Queste sperienze meritano però di essere ripetute con diligenza, prima che si possa consigliare di dissipare i timori che si hanno in risguardo alla stagnatura col piombo (V. *Proust*, *Untersuchung über die Verzinnung*, ecc. nel *Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. III, p. 146 e seg.).

Se si eseguisce la stagnatura collo stagno puro, che certamente in alcuni casi è accompagnata da molta difficoltà, ha essa un aspetto sbiadato e granoso.

Si stagnano i vasi d' ottone nella medesima maniera di quelli di rame.

Si pratica anche una stagnatura del rame o dell'ottone per via umida, di cui fanno specialmente uso i spilletaj. Essi pongono in una caldaja di rame di figura ovale una croce di ferro con quattro braccia eguali, per cui le braccia che vanno per lo lungo nella caldaja, non possono toccare le pareti laterali della medesima. Si pone su questa croce una lamina sottile di stagno puro, si copre la medesima con uno strato di aghi d' ottone dell' altezza di quattro linee, i quali, onde averli ben bianchi, devono essere pria bolliti con una lisciva di tartaro: si coprono questi di nuovo con una lamina di stagno. Si prosiegue facendo nuovi strati di spilli alternatamente colle lamine di stagno fino a che la caldaja ne sia a metà piena: quindi si copre l' ultimo strato di spilli di nuovo con una lamina di stagno. Si riempie poscia la caldaja con una soluzione ben satura di tartaro, si copre il vaso, si fa sotto fuoco e si fa bollire dolcemente per alcune ore. In tal modo si ottiene una stagnatura molto uniforme senza molto consumo di stagno. Si gettano poscia gli spilli dalla caldaja nell' acqua fredda, vi si agitano, onde separarne il tartaro, che per avventura vi fosse ancora aderente, e si fanno asciuttare in una botte rotolandoli con semola o segatura di legne.

Non è ancora bene spiegata la teoria di questo processo. *Gadolin* ha esposto una serie di esperienze nel vol. IX delle Memorie dell' accademia di Svezia risguardanti quest' oggetto; ma ne rimase ancora dell' oscurità.

*Parnall* ha ottenuto una patente pel processo di stagnare le lamine di rame, ottone, zinco che non siano più dense dell' ordinaria latta.

Egli ne descrive il processo nella seguente maniera (*Repertory of Arts, and Manufactures*, febbr. 1818, p. 140 e seg.).

Non si possono stagnare i menzionati metalli in forma di lamine; queste devono essere pria piegate; il che si eseguisce ponendole sui lati e piegandole dopo essere state battute a caldo. Si portano poscia

in un tino che contenga due parti ( in volume ) di acido muriatico con 24 parti d' acqua.

Si regola la quantità di questo mordente secondo la quantità delle lamine da stagnarsi. Se ne levano dopo qualche tempo, e si portano in un fornello a vento fortemente riscaldato. Vi si lasciano fino a tanto che si separi dalla loro superficie una scaglia. Si levano quindi, se ne prendono molte nello stesso tempo con una tenaglia e si battono su di una lastra di ferro fino a tanto che la scaglia ne salti via. Si deve ripetere questo processo, fino a che l' originaria superficie ne è stata tolta e la lamina si presenti del tutto pura.

Si fanno quindi passare le lamine fra due cilindri d'acciajo, affinchè diventino più dure ed acquistino una superficie ben liscia ed eguale.

Terminate queste operazioni si portano le lamine in una mescolanza di crusca e di acqua, che sia passata in fermentazione acida col mezzo del calorico. Si esigono quattro giorni pria che si possa impiegare questo mordente. Si devono lasciare in questo per 24 ore le lamine da stagnarsi. Si portano poscia in un secondo mordente composto di due parti di acido solforico e di sedici parti d' acqua e vi si tengono per quattro ore. Quindi si mettono in un tino con dell'acqua pura, e vi si strofinano con della rena molto pura. Dopo essere state ben lavate e seccate si tuffano nello stagno fuso, coperto di pinguedine, in una pignatta, nella qual pinguedine devono passare le lamine pria che giungano nello stagno. Se lo si ritrova necessario si ripete il tuffamento per una seconda volta. Poscia si lavano le lamine colla crusca e si lisciano fra cilindri di acciajo.

STAGNO ( Miniere di ). STAGNO.

STAGNO ( Miniere di ). *Minerae stanni*. — Le miniere di stagno non sono molte in natura e non in molte varietà.

Generalmente si trova la pietra di stagno o stagno comune in uno stato di ossido. Finora lo stagno combinato collo zolfo non si è trovato che a Cornwall. Il solfuro naturale di stagno o pirite di stagno è di un colore bigio gialliccio che passa nel bigio d' acciajo. Ha lo splendore metallico, è molle, molto frangibile.

Il suo peso specifico è, secondo *Klaproth*, 4,35. Si fonde facilmente al cannello ferruminatorio in un bottone nero, spargendo un odore solforoso, e depone sulla superficie un ossido azzurro.

*Raspe* fu il primo che dimostrò le parti componenti di questa miniera. *Klaproth* ritrovò in 100 parti della medesima:

| | |
|---|---|
| Stagno . . . . . . . . . | 34 |
| Rame . . . . . . . . . | 36 |
| Solfo . . . . . . . . . | 25 |
| Ferro . . . . . . . . . | 2 |
| Ganga . . . . . . . . . | 3 |
| | 100 |

( *Beitr. zur Kem. Kenn. der miner. Körp.* tom. II, p. 257 ).

Il rame ritrovatosi in questa miniera potrebbe però, secondo l' opinione di *Klaproth*, non essere una mescolanza fondamentale della medesima, ma derivare piuttosto da una miniera gialla di rame sparsavi con somma finezza.

A Cornwall in vicinanza di Sant'Agnese esiste un filone di questa miniera che è della grossezza di 9 piedi in una conosciuta estensione di 20 piedi.

Lo stagno ossidato si ritrova nella miniera di stagno comune e nello stagno legnoso (stagno ossidato concreto).

La miniera di stagno comune che è la più frequente, è compatta, in pezzi ritondati, e cristallizzata. I cristalli sono molto irregolari. *Haüy* (*Journ. des mines.* tom. XXXII, p. 576) suppone che la loro forma primitiva sia un cubo. *Romé de Lisle* (*Cristallogr.* III, p. 418) ritiene esserne l'ottaedro, e seco lui conviene *Davy* (*Philos. Mag.* IV, 152).

L'ottaedro è formato di due piramidi tetraedre o a quattro lati colle loro facce fondamentali riunite insieme. Le facce laterali delle piramidi sono triangoli equilateri, il di cui angolo alla sommità è di 70°, ciascuno degli altri due di 55°. Le facce laterali di ambedue le piramidi sono vicendevolmente inclinate sotto un angolo di 90°. Questa forma primitiva non si presenta mai. Si trovano però de' cristalli, nei quali ambedue le piramidi sono divise l'una dall'altra da un prisma.

Il colore di questo fossile è il bruno fosco, alcune volte bigio gialliccio e talvolta quasi bianco. La raschiatura è di un bigio chiaro. Il fossile cristallizzato è un po' trasparente. È molto duro. La sua gravità specifica è 6,9 fino a 6,97. Decrepita al cannello, e sul carbone è ridotto in parte. Il borace lo fa bianco.

Trovò *Klaproth* in 100 parti di questo fossile:

| | |
|---|---|
| Stagno | 77,50 |
| Ossigeno | 21,50 |
| Ferro | 0,25 |
| Silice | 0,75 |
| | 100,00 |

(*Beitr.* II, 156).

L'analisi di *Klaproth* della pietra di stagno declina poco ne' suoi risultamenti da quelle di *John* e *Kastner*.

*John* vi trovò:

| | |
|---|---|
| Ossido di stagno | 94,5 |
| Silice | 1,0 |
| Ossido di ferro | 1,0 |
| Ossido di manganese | 0,5 |
| Allumina | 3,0 |
| | 100,0 |

Secondo *Kastner* le parti componenti di questa miniera sono:

| | |
|---|---|
| Ossido di stagno | 97,15 |
| Ossido di ferro | 0,35 |
| Allumina | 2,50 |
| | 100,00 |

*Lampadius* stabilisce la seguente proporzione delle parti componenti della pietra di stagno (*Handbuch*, p. 280) come segue:

| | |
|---|---|
| Ossido di stagno . . . . | 84 |
| Ossido di ferro . . . . . | 9 |
| Silice. . . . . . . . . . | 7 |
| | 100 |

Secondo *Collet Descotils* (*Annales de Chimie*, tom. LIII, p. 268) le parti componenti della pietra di stagno stata da esso analizzata sono:

| | |
|---|---|
| Ossido di stagno. . . . . | 95 |
| Ossido di ferro . . . . . | 5 |
| | 100 |

*Berzelius* trovò a Finbo la pietra di stagno in un letto di quarzo. Il colore ne è nero, talvolta rosso e rossiccio bigio. Ordinariamente la pietra di stagno è cristallizzata in ottaedri, frequentemente però la si ritrova in grani. La frattura è ineguale. Lo splendore è metallico. È opaca, dura, segna il vetro. Il suo peso specifico è 6,55. Rimane inalterata al cannello ferruminatorio.

Le parti componenti di questa miniera sono:

| | |
|---|---|
| Ossido di stagno . . . . | 93,6 |
| Ossido di tantalo . . . . | 2,4 |
| Ossido di ferro . . . . . | 1,4 |
| Ossido di manganese . . | 0,8 |
| | 98,2 |

Le miniere di tantalo in questo luogo contengono dello stagno, come pure i grani della pietra di stagno del tantalo.

*Berzelius* riconobbe che i grani più foschi, allorchè furono ridotti al cannello, davano una minore quantità di stagno.

Una loro varietà diede coll'analisi:

| | |
|---|---|
| Ossido di tantalo . . . . | 66,99 |
| Ossido di stagno . . . . | 16,75 |
| Ossido di ferro . . . . . | 7,67 |
| Ossido di manganese . . | 7,98 |
| Calce . . . . . . . . . | 2,40 |
| | 101,79 |

*Berzelius* ritiene questa miniera come un composto di

| | |
|---|---|
| Tantalite . . . . . . . | 67,5 |
| Tantalato di calce (combinazione di acido tantalico) | 15,4 |
| Pietra di stagno . . . . | 17,1 |
| | 100,0 |

Un' altra varietà diede la seguente proporzione delle parti componenti:

| | |
|---|---|
| Ossido di stagno . . . | 83,65 |
| Ossido di tantalo . . . | 12,22 |
| Ossido di ferro . . . . | 2,18 |
| Ossido di manganese . . | 1,22 |
| Calce . . . . . . . . | 1,40 |
| | 100,67 |

Ossia le sue parti componenti sono:

| | |
|---|---|
| Pietra di stagno . . . . . | 85,3 |
| Tantalite . . . . . . . . | 14,7 |
| | 100,0 |

( *Thomson's Annals of Philosophy*, vol. IX, p. 72, 73. — V. anche l' art. TANTALO ).

La pietra di stagno che si ritrova in grani è nominata *rena di stagno*.

*La miniera legnosa* di stagno finora non si è trovata, oltre Cornwall, che al Messico. Essa si presenta in ciottoli a superficie reniforme: per questo titolo si è chiamata *miniera di stagno in grani*, come a motivo della sua tessitura fibrosa, che ha qualche somiglianza col legno pietrificato, si è nominata *miniera legnosa di stagno*. Il suo colore è bruno; alcune volte si avvicina al giallo. La raschiatura è bigio-gialliccia. La frattura è fibrosa, divergente, in forma di stella. È dura. Il suo peso specifico è 7,0. Al cannello diventa rosso-bruniccia. Decrepita quand' è arroventata, ma non si riduce.

*Mawe* di Londra ebbe de' bei esemplari di miniera legnosa dal Messico. Sembra che essa si trovi in questo paese in forma stallattiforme nella calcedonia. Uno di questi esemplari aveva il peso di 10 1/2, era di una bella apparenza esterna; ed è il pezzo il più perfetto che finora si sia conosciuto in Europa ( *Thomson*, *Annals of Philosophy*, vol. IV, p. 398 ).

*Clarke* ha fuso questa miniera al cannello con una corrente di gas ossigeno e di gas idrogeno. Essa acquistò un bello splendore metallico, ma non fu ridotta.

*Klaproth* ottenne dalla miniera di stagno legnoso il 63 per 100 di stagno, e la si può considerare come ossido di stagno quasi puro.

*Vauquelin* ha trovato in 100 parti di miniera legnosa di stagno del Messico di Glagante presso Guanoxoato, che portò con seco *Humbold*, e che aveva il peso specifico = 6,738:

| | |
|---|---|
| Stagno metallico . . . . | 70,60 |
| Ossigeno . . . . . . . | 20,40 |
| Ferro manganesifero . . | 9,00 |
| | 100,00 |

*Collet Descotils*, che ha parimente esaminato questa miniera, ritrovò coll' analisi per via umida, in 100 parti della medesima:

| | |
|---|---|
| Ossido di stagno . . . . | 95 |
| Ossido di ferro . . . . . | 5 |
| | 100 |

O, dal paragone col saggio per via secca:

| | |
|---|---|
| Stagno metallico . . . . | 68,36 |
| Ossigeno . . . . . . | 26,64 |
| Ossido di ferro . . . . | 5,00 |
| | 100,00 |

(*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. V, p. 123).

*Proust* crede che i così detti *weisse zinngraupen* che erano stati posti nel numero delle miniere di tungsteno debbano essere ascritti ancora alle miniere di stagnò. Fra i minerali che egli ebbe da Monterey nella Gallizià Spagnuola v' erano tre cristalli bianchi, opachi, affatto logorati dall'attrito, che egli prese, a prima vista per tungsteno; ma l'analisi gli dimostrò che era stagno ossidato puro (*Proust* nel *Journ. de phys.* tom. LXI, p. 347), Ma *Proust* è evidentemente qui in inganno. La pietra di stagno si riscontra alcune volte in varietà bianco-bigicce, semitrasparenti, ed a motivo di un esame inesatto può essere confusa colla nota miniera *weisser zingraupen*, che appartiene al genere tungsteno.

Le più importanti miniere di stagno si trovano in Cornwall, in Sassonia, in Boemia, in Gallizia, in Ispagna, nell'isola di Banka, nella penisola di Malacca, nel Chilì e nel Messico.

Si trova la miniera di stagno solo nelle montagne primitive; frequentemente ha sede nel granito, alcune volte nel porfido, non mai nella pietra calcare.

Si riscontra una rimarcabile quantità di miniere ricchissime di stagno nei luoghi in cui sonvi i depositi d' alluvione tanto in Inghilterra, quanto in Germania. Nelle valli di Cornovaglia si riuniscono i ciottoli di stagno, scavando sotterra alla profondità di alcuni piedi, e si estraggono le miniere facendovi passare sopra l'acqua.

Trovasi questa miniera di stagnò di diverso colore, figura e grandezza, per lo più ritondata dall' acqua: quella di Ladock è in pezzi ritondati lisci, della grossezza di un fagiuolo fino a quello di una fava. La superficie ha alcune gradazioni rossiccie, bigie e bruniccie. Trovasi una minuta descrizione delle miniere di stagno d'Inghilterra nel giornale di *Bergmann* (ann. III, tom. II, p. 143 e seg.).

*Klaproth* eseguì l' analisi del solfuro di stagno nella seguente maniera. — Digerì 120 parti di miniera fatta in polvere coll'acido nitromuriatico; di 43 parti, che rimasero indisciolte, 30 parti bruciarono con una fiamma azzurra, ed erano solfo. Delle restanti 13 parti ne furono sciolte 8 dall'acido nitroso. Le 5 parti non sciolte furono riscaldate colla cera, e diedero un bottone di ferro, che fu attratto dalla calamita. Il residuo era una mescolanza d' allumina e di silice.

La soluzione dell' acido nitro-muriatico fu compiutamente precipitata dalla potassa, ed il precipitato fu di nuovo sciolto nell'acido muriatico. Un bastoncino di stagno precipitò da questa soluzione 44 parti che erano in gran parte rame, di cui una parte fu ritrovata stagno colla digestione nell' acido nitrico. Il bastoncino di stagno perdette 89 parti del suo peso. Un bastoncino di zinco precipitò 130 parti di stagno, cosicchè sottraendone le 89 parti dello stagno disciolto, rimangono 41 parti per la quantità dello stagno nella miniera (*Beitr. zur kem. Kenn. der miner Körp.* tom. II, p. 267).

*Klaproth* dà il seguente processo pel saggio delle miniere di stagno.

Si fondono 100 parti di pietra di stagno fatta in polvere con 600 parti di potassa in un crogiuolo d'argento, e si lava la mescolanza con dell'acqua calda, in cui rimangono indisciolte 11 parti. Queste 11 parti sono di nuovo trattate colla potassa, ed in tal modo portate a 1 1/4. Questo piccolo residuo si sciolse nell'acido muriatico. Lo zinco precipitò dalla soluzione 1/2 parte di stagno, ed il prussiato di potassa produsse un precipitato azzurro, che lasciò 1/4 di ferro.

Fu saturata la soluzione alcalina coll'acido muriatico, e si manifestò un precipitato bianco, che coll'aggiunta di una maggiore quantità di acido fu sciolto di nuovo. Il tutto fu precipitato dal carbonato di soda. Il precipitato, che aveva un colore giallo, fu di nuovo sciolto nell'acido muriatico, e fu posto nella soluzione un bastoncino di zinco. Questo precipitò 77 parti di stagno, che si possono computare eguali a circa 98 parti di ossido.

*Lampadius* ( *Samml. prakt. chem. Abhandl.* tom. III, p. 38 ) dà il seguente processo onde eseguire il saggio della miniera di stagno per via secca. — Si fa torrefare la miniera in un testo, sotto la muffola fino a tanto che non ne è dissipato ogni odore di zolfo o di arsenico. Poscia vi si mescola della polvere di carbone e si continua a torrefare la mescolanza fino a che la polvere di carbone sia quasi del tutto bruciata. Si lava accuratamente il residuo, si mischia un quintale di saggio del medesimo con 3/4 di borace vetrificato, 1/4 di calce bruciata, e tanto olio di semi di lino quanto basta per formarne una pasta. Si espone questa pasta in un crogiuolo foderato con polvere di carbone e mucilagine di gomma dragante, e si copre ancora di carbone il crogiuolo, ad un calorico rovente rosso debole, poscia ad un calorico fortemente rovente bianco.

Più semplice è il processo dato da *Klaproth*. — Si riduce la pietra od ossido di stagno nella cavità di un crogiuolo di carbone turato con carbone; si mette questo in un crogiuolo di argilla e si scalda per una mezz'ora al calorico violetto della fucina ( *Beitr.* tom. II, p. 246).

La pietra di stagno è quella miniera di stagno che si lavora in grande per ottenerne lo stagno; imperocchè le altre miniere di stagno sono in troppo piccola quantità. Si torrefa la miniera in parte per rendere la sua matrice più facile alla triturazione, ed in parte per iscacciarne lo zolfo e l'arsenico, che vi si trovano spesso nello stato di pirite. La lunga e continuata torrefazione ossida però troppo fortemente lo stagno, per lo che la torrefazione non deve essere soverchiamente protratta e si dee eseguire solo dolcemente. Dopo l'ultima torrefazione si aggiunge alla miniera triturata della polvere di carbone; in parte per diminuire l'ossidazione dello stagno, ed in parte per volatilizzarne l'arsenico.

Si lavano le miniere di stagno dopo la triturazione; più a proposito però prima della seconda torrefazione, affinchè la matrice difficile alla fusione (poichè lo stagno non sostiene un fuoco forte) ne sia del tutto od in gran parte separata. Pel raffinamento dello stagno si adoperano le scorie della prima fusione ben triturate od anche la calce bruciata. I carboni sono fatti in pezzi della grossezza di un uovo, affinchè l'aria non possa avere molta azione sullo stagno, che avrebbe luogo con dei pezzi più grandi.

Nella maggior parte delle fonderie si bagna il carbone che deve essere posto sulla miniera di stagno, onde impedire che brucino troppo

rapidamente: si può però farne a meno, imperocchè vi si esige un maggiore dispendio di combustibili, allorchè si dispone la cosa in modo che il calorico non sia troppo grande sul carbone.

La fusione dello stagno si eseguisce ordinariamente in fornaci basse (non alte di più di sei piedi) e senza gran soffio (V. la fornace per lo stagno, tav. VI e la corrispondente descrizione). — Lo stagno che si ottiene colla prima fusione, che contiene ancora più o meno impurità, la matrice, ecc. si raffina con una seconda fusione (*Hildebrandt, Encyclopedie der gesammten chemie*, fasc. XIV, p. 1348 e seg.).

Gli stagni i più puri sono quelli che si hanno da Malakka e da Banka: di cui i primi sono recati in Europa in piramidi basse, troncate, a quattro lati con un margine sporgente alla base, del peso di circa una libbra, ed i secondi in barre di 40 a 50 libbre. Questo stagno molto puro si distingue per la maggiore sua bianchezza, pei cristalli che esso presenta nella spezzatura, e pel maggiore scricchiolio che produce nel piegarlo. Dopo questi si ritiene pel più puro quello d'Inghilterra, che si ha in verghe da Kornwall; nondimeno contiene l'1 circa per 100 di piombo, ed 1/2 per 100 di rame.

Si pretende che presentemente lo stagno inglese sia meno puro, poichè per ordine del governo lo stagno destinato per l'estero è falsificato col 4 per 100 di piombo, affinchè sia meno conveniente per l'impiego nelle fabbriche; per es. nelle tintorie.

*Thomson* (*Annals of Philosophy*, vol. X, p. 166 e seg.) cercò di distruggere il sospetto che si è eccitato in terra ferma contro la purità dello stagno di Cornwall.

Egli analizzò colla maggior diligenza dieci saggi di stagno, che furono presi da diverse fonderie. Egli vi trovò delle traccie di rame e di ferro. In que' saggi, che furono trovati i più impuri, la quantità della mescolanza delle sostanze straniere, che era rame, non fu al di là di 1/500; in altri solo 1/5000, 1/10000 ed anche meno. Egli crede di poter porre la quantità del rame in medio 1/1000 del peso dello stagno.

Se si sciolga lo stagno nell'acido muriatico per impiegarlo nelle tintorie, ne rimane all'indietro il rame non disciolto. Consiste di questo la ben nota polvere nera, che si ottiene colla soluzione dello stagno in quest'acido.

Questa piccola quantità di rame non può in verun conto essere dannosa, allorchè s'impiega lo stagno in qualità di mordente.

Questa porzione di rame deriva da una piccola quantità di miniera di rame che rimane sempre in mescolanza colla miniera di stagno, e che non la si può separare a fronte della più diligente purificazione.

Oltre di questo manifestò lo stagno analizzato una traccia di ferro. La quantità di questo variò dall'1/10000 all'1/1000 del peso dello stagno.

Si rileva da ciò, che queste impurità sono accidentali e non artificiali, come alcuni pretesero.

*Marggraf* ed *Henchel* credettero che lo stagno contenga una rimarcabile quantità di arsenico: quindi lo si giudicò pernicioso alla salute, impiegandolo per fabbricare utensili destinati a contenere gli alimenti. Le sperienze di *Bayen* e *Charlard* hanno però dimostrato in una maniera soddisfacente, che alcune specie di stagno come quello delle Indie Orientali e d'Inghilterra non contengono punto arsenico, e che

nelle altre specie di stagno vi si trova in si piccola quantità, che non può produrre effetti dannosi alla salute.

Essi ritrovarono nelle specie di stagno che contengono dell'arsenico, che questa mescolanza è per lo più solo di 1/576 od anche solo di 1/768 e 1/1152: dunque in proporzione media circa 1/832; il quale in conseguenza da che lo stagno si consuma poco ed anche lo stagno combinato coll'arsenico metallico ad 1/16 può essere inghiottito senza danno dagli animali, non dà motivo per averne un timore fondato.

Si scopre l'arsenico che ritrovasi nello stagno sciogliendo lo stagno da analizzarsi nell'acido muriatico puro caldo, per cui il gas idrogeno, che se ne sviluppa prende con seco l'arsenico (nel caso questo se ne trovi), e se ne forma il gas idrogeno arsenicato, che si fa conoscere pel suo odore disgustoso. Il restante arsenico rimane sul fondo del vaso in forma di una polvere nera.

Non si deve però giudicare assolutamente che il residuo, che per avventura si ritrovi, sia arsenico, ma si deve conoscere la natura sua con ulteriori analisi; imperocchè lo stagno può contenere anche del piombo, del rame e del bismuto (V. su quest'oggetto *Henkel's Anmerck. su Rerspur's Mineral.* p. 211. — *Andr. Sigism. Marggraf, Chim. Schriften*, p. 87 e seg., e p. 100 e seg. — *Croharé, Gazette de Santa* 1780, num. 27. — *Recherches chymiques sur l'étain faites par l'ordre du Gouvernement par Bayen e Charlhard.* Paris 1781).

Si aggiunge espressamente allo stagno del piombo, perchè avendo il piombo un valore inferiore a quello dello stagno, si può vendere i vasi formati collo stagno combinato col piombo più a buon mercato. Essendo poi il piombo a motivo della sua facile solubilità, e dei danni che produce alla salute, un oggetto della maggiore importanza, debbono perciò le leggi vegliare, che il piombo non sia aggiunto allo stagno in quantità tale che ne possann risultare de' danni alla salute; ma ancora molto meglio sarebbe che fosse assolutamente proibita la mescolanza del piombo collo stagno.

In Germania si distinguono varie specie di stagno di commercio.

| | Stagno | Piombo |
|---|---|---|
| Lo stagno a 2 libbre contiene . . | 1 parte | 1 parte |
| a 2 marche o a 3 libbre | 2 | 1 |
| a 4 libbre . . . . . . | 3 | 1 |
| a 5 " . . . . . . | 4 | 1 |
| a 5 marche . . . . . . | 84 | 16 |
| a 6 " . . . . . . | 97 | 3 |

I vasi di stagno destinati alla preparazione e conservazione degli alimenti non debbono nella maggior parte dei paesi di Germania contenere che 1/6 di piombo; ma spesso si oltrepassa questa proporzione. È stato perciò necessario trovare i mezzi onde riconoscere questa quantità di piombo.

Il *saggio alla pietra*, consiste nel far colare lo stagno fuso per un piccolo canale triangolare, e lungo circa due pollici, in una cavità emisferica praticatasi in una pietra, la quale è profonda circa otto a dieci linee e larga quattordici linee. I fenomeni che presenta lo stagno col raffreddarsi nella cavità; la forma convessa a misura, che si contrae nella sua superficie; lo scricchiolio che si sente nel piegarlo; la sua maniera di sporcare le mani, ecc. sono tutti caratteri, da cui l'esperto stagnajo può riconoscere la quantità del piombo.

Questo saggio però non dà che per un incirca il calcolo della quantità del piombo. Il saggio idrostatico conduce a risultamenti molto più esatti: è desso fondato sulla differenza di gravità specifica tra il piombo e lo stagno, e sulla diversità de' pesi assoluti ad un medesimo volume. A quest' effetto si formano delle palle di una volume esattamente eguale di 99 parti di stagno puro, e di 1 parte di piombo; di 98 parti di stagno e 2 di piombo, ecc. in modo tale che si abbia una serie di 100 palle, ciascuna delle quali contenga 0,1 di più di piombo.

Volendo esaminare una data quantità di stagno, si fa colare in una forma, e si paragona il peso con quello della palla di saggio.

Siccome la gravità specifica dei due metalli cangia per la combinazione, e questa differenza è diversa, giusta le proporzioni dei metalli legati, non se ne può perciò determinare il peso assoluto, che mediante l'esperienza.

La tavola di *Bergenstierna*, la quale non richiede, che una palla di stagno puro, è attissima a fare questi confronti. In questo caso conviene versare nella forma lo stagno da esaminarsi.

## TAVOLA DI BERGENSTIERNA

| LEGA DI PARTE | | PESO assoluto a volume eguale | |
|---|---|---|---|
| Di stagno | Di piombo | libbre | lotti (1) |
| 100 | 0 | 100 | ,0 |
| 99 | 1 | 100 | 14 |
| 98 | 2 | 100 | 28 |
| 97 | 3 | 101 | 10 |
| 96 | 4 | 101 | 24 |
| 95 | 5 | 102 | 6 |
| 94 | 6 | 102 | 20 |
| 93 | 7 | 103 | 2 |
| 92 | 8 | 103 | 18 |
| 91 | 9 | 104 | 0 |
| 90 | 10 | 104 | 14 |
| 89 | 11 | 104 | 28 |
| 88 | 12 | 105 | 10 |
| 87 | 13 | 105 | 24 |
| 86 | 14 | 106 | 6 |
| 85 | 15 | 106 | 20 |
| 84 | 16 | 107 | 2 |
| 83 | 17 | 107 | 16 |
| 82 | 18 | 107 | 30 |
| 81 | 19 | 108 | 12 |
| 80 | 20 | 108 | 26 |

(1) Il *lotto* equivale a 4 grossi o una mezz' oncia.

| LEGA DI PARTE | | PESO assoluto a volume eguale | |
|---|---|---|---|
| Di stagno | Di piombo | libbre | lotti |
| 79 | 21 | 109 | 8 |
| 78 | 22 | 109 | 22 |
| 77 | 23 | 110 | 4 |
| 76 | 24 | 110 | 18 |
| 75 | 25 | 111 | 0 |
| 74 | 26 | 111 | 14 |
| 73 | 27 | 111 | 18 |
| 72 | 28 | 112 | 10 |
| 71 | 29 | 112 | 24 |
| 70 | 30 | 113 | 6 |
| 69 | 31 | 113 | 20 |
| 68 | 32 | 114 | 2 |
| 67 | 33 | 114 | 16 |
| 66 | 34 | 114 | 31 |
| 65 | 35 | 115 | 14 |
| 64 | 36 | 115 | 29 |
| 63 | 37 | 116 | 12 |
| 62 | 38 | 116 | 27 |
| 61 | 39 | 117 | 10 |
| 60 | 40 | 117 | 25 |
| 59 | 41 | 118 | 8 |
| 58 | 42 | 118 | 23 |
| 57 | 43 | 119 | 6 |
| 56 | 44 | 119 | 29 |
| 55 | 45 | 120 | 4 |
| 54 | 46 | 120 | 19 |
| 53 | 47 | 121 | 2 |
| 52 | 48 | 121 | 17 |
| 51 | 49 | 122 | 0 |
| 50 | 50 | 122 | 16 |
| 49 | 51 | 123 | 2 |
| 48 | 52 | 123 | 20 |
| 47 | 53 | 124 | 6 |
| 46 | 54 | 124 | 24 |
| 45 | 55 | 125 | 10 |
| 44 | 56 | 125 | 18 |
| 43 | 57 | 126 | 14 |
| 42 | 58 | 127 | 0 |
| 41 | 59 | 127 | 19 |
| 40 | 60 | 128 | 6 |
| 39 | 61 | 128 | 25 |
| 38 | 62 | 129 | 18 |

| LEGA DI PARTE | | PESO assoluto a volume eguale | |
|---|---|---|---|
| Di stagno | Di piombo | libbre | lotti |
| 37 | 63 | 130 | 0 |
| 36 | 64 | 130 | 19 |
| 35 | 65 | 131 | 7 |
| 34 | 66 | 131 | 27 |
| 33 | 67 | 132 | 14 |
| 32 | 68 | 133 | 2 |
| 31 | 69 | 133 | 21 |
| 30 | 70 | 134 | 8 |
| 29 | 71 | 134 | 26 |
| 28 | 72 | 135 | 13 |
| 27 | 73 | 136 | 0 |
| 26 | 74 | 136 | 18 |
| 25 | 75 | 137 | 4 |
| 24 | 76 | 137 | 11 |
| 23 | 77 | 138 | 0 |
| 22 | 78 | 139 | 20 |
| 21 | 79 | 139 | 8 |
| 20 | 80 | 140 | 28 |
| 19 | 81 | 140 | 16 |
| 18 | 82 | 141 | 4 |
| 17 | 83 | 142 | 25 |
| 16 | 84 | 142 | 14 |
| 15 | 85 | 143 | 3 |
| 14 | 86 | 144 | 24 |
| 13 | 87 | 144 | 13 |
| 12 | 88 | 145 | 24 |
| 11 | 89 | 146 | 13 |
| 10 | 90 | 146 | 2 |
| 9 | 91 | 147 | 24 |
| 8 | 92 | 148 | 13 |
| 7 | 93 | 148 | 28 |
| 6 | 94 | 149 | 10 |
| 5 | 95 | 149 | 30 |
| 4 | 96 | 150 | 18 |
| 3 | 97 | 151 | 6 |
| 2 | 98 | 151 | 26 |
| 1 | 99 | 152 | 14 |
| 0 | 100 | 153 | 2 |

Per fare con esattezza questo saggio bisogna che l' interno della forma sia di ferro ben pulito e che chiuda bene. Si fa fondere lo stagno ad un calorico appena necessario per la sua fusione, nè si versa troppo caldo nella forma scaldata. Dopo il raffreddamento si taglia il collo della palla, e se ne confronta il peso collo stagno puro. Supponiamo, che la palla di stagno puro pesi 100 libbre, ed una palla di egual volume pesi 108 libbre e 26 lotti. Questa lega sarebbe composta di 80 parti di stagno e 20 di piombo.

( V. *Versuch das probiren des Zinnes, und Angeben seiner Feine betreffend von G. Brandt*, trad. dallo sved., *Schwed. Abhandl.* dell'anno 1740, p. 211. — *Ein Mittel durch Verhältniss des Gewichtes und des Raumes gegen einander zu finden, wie viel Blei unter das Zinn gemengt ist von H. Th. Scheffer* nelle *Schwed. Abhandl.* tom. XVII, dell'anno 1755, p. 134. — *Anmerkungen über die Gussprobe auf Zinn und Blei von Axel Bergenstierna* nelle *Schwed. Abhandl.* tom. I, 1780, p. 136).

Questo saggio suppone esatta la tavola di *Bergenstierna*. La dilatazione ineguale delle palle, le cavità e le bolle che vi si formano ad un grado superiore di calorico debbono influire sulla esattezza di questo saggio.

Quest' ultimo difetto si può diminuire facendo più di un saggio, e prendendone la proporzione media.

Il peso specifico della lega di stagno e piombo s' aumenta in ragione della maggiore quantità del piombo. Si potrà quindi determinare dal peso specifico della lega la proporzione colla quale ambidue i metalli si ritrovano nella medesima.

*Watson* (*Chemical Essays*, vol. IV, p. 165) ha in conseguenza delle sue esperienze formato la seguente tabella, dalla quale si possono rilevare i cambiamenti nel peso specifico in ragione che varia la proporzione del piombo a quella dello stagno.

| Stagno | Piombo | Peso specifico |
|---|---|---|
| 0 | 100 | 11,270 |
| 100 | 0 | 7,170 |
| 32 | 1 | 7,321 |
| 16 | 1 | 7,438 |
| 8 | 1 | 7,560 |
| 5 | 1 | 7,645 |
| 3 | 1 | 7,940 |
| 2 | 1 | 8,160 |
| 1 | 1 | 8,817 |

Se lo stagno contiene dello zinco, del bismuto o del rame, bisogna ricorrere all' analisi.

A tale effetto si riscalda lo stagno coll' acido nitrico puro e concentrato, si fa svaporare a siccità e si lava con acqua abbondante. L'ossido di stagno rimane sul filtro. Il liquore filtrato contiene del nitrato d' ammoniaca, che si è formato, del piombo, del rame, ecc. (*Bergmann, Opusc.* vol. II, p. 436 e seg.).

## TAVOLA VI.

*Fornace impiegata a Mariemberg per fondere lo stagno.*

Fig. 1. Piano della fornace all' altezza dell' apertura per la canna del mantice.

1. Massiccio di fabbrica o muraglia della fornace.
2. Fodera o parete della fornace.
3. Apertura per la canna del mantice: ella è qui intagliata in pietra.
4. Interno della fornace.
5. Bacino dell'anti-focolare, nel quale colano le sostanze a misura che si fondono.
6. Bacino di ricevimento in cui si fa colare lo stagno, allorchè il primo è ripieno.
7. Muro la cui altezza supera di sei pollici la parte superiore del bacino.
8. Muro fatto in piano: esso serve a ritenere un letto di terra, inclinato in iscarpa, situato tra la fornace ed il medesimo.
9. Truogo o cassa di legno che serve a deporvi il minerale, da cui si prende in seguito con una pala per metterlo nella fornace.
10. Mantici semplici di cuojo, che hanno dieci piedi di lunghezza.

Fig. 2. Spaccato verticale della fornace sulla linea *A B*.

1. Fabbrica o muraglia della fornace.
2. Interno della fornace.
3. Pareti o piccioli muri di quattro pollici di larghezza, che servono di camicia tanto davanti come di dietro dal lato dell' apertura per le canne del mantice: questi muri sono frequentemente demoliti, indi ricostrutti.
4. Apertura per le canne dei mantici.
5. Suolo della fornace: esso è d'un sol pezzo di *grès* o di *granito*.
6. Foro per cui cola lo stagno a misura che si fonde.
7. Bacino dell' anti-focolare.
8. Bacino di ricevimento.
9. Mantice.
10. Cammino di legno, guernito di latta e d'argilla; esso ha venti piedi di altezza: l' apertura che lo termina è di venti pollici. Questo cammino è fatto non solo pel passaggio del fumo, ma eziandio per rattenere il minerale in polvere, che è sollevato dal vento dei mantici.

Questo minerale cadendo si depone sui grossi muri.

Fig. 3. Spaccato della fornace sulla linea *C D* del piano.

1. Fabbrica o muraglia della fornace.
2. Fodera o pareti della fornace.
3. Interno della fornace.
4. Apertura per le canne dei mantici.
5. Pietra del suolo.
6. Scala per salire sulla parte superiore della fornace, e caricarla.
7. Truogo per mettere il minerale.
8. Tavola che conduce nel truogo il minerale che si sparge nel caricarlo.
9. Cammino.
10. Apertura per la quale si carica la fornace.

Fig. 4. Altezza della fornace vista per l'avanti.

1. Muraglia.

2. Muro che porta il truogo contenente il minerale, da cui l'operajo carica la fornace con una pala fornita di un manico molto lungo.

3. Muro sul quale si mette della polvere di carbone, da cui si fa cadere sullo stagno in fusione nel bacino dell'anti-focolare.

4. Primo bacino dell'anti-focolare.

5. Secondo bacino pel forato (*pour la percée*).

6. Pietra che ferma il letto di terra inclinato in iscarpa, sopra il quale colano le scorie dal bacino superiore.

7. Fodera o pareti della fornace.

8. Arcatura.

9. Truogo da porvi il minerale.

10. Cammino.

Non vi sono in questa fornace nè canali, nè spiragli per l'evaporazione dell'umidità.

STAGNO. *Stannum.* — Lo stagno appartiene a que' metalli che erano conosciuti anche dagli antichi. Noi troviamo nella storia che i Fenicj lo avevano dalla Spagna e dalla Brettagna. Al tempo di *Mosè* era già in uso.

Il colore di questo metallo, è quasi il bianco dell'argento; volge però di più dell'argento nell'azzurrogoolo. È molto splendente, allorchè non è appannato.

Ha un sapore debole e dispiacevole. Se lo si strofina, oppure lo si riscalda, spargo un odore proprio. Se lo si piega, oppure si comprime fra i denti, si rimarca un rumore proprio conosciuto sotto il nome di *schricchiolio dello stagno.*

Lo stagno è molto molle, ed è facilmente attaccato dal coltello. È molto duttile, e si può batterlo in sottili lamine, ed allora ha il nome di *stagnuolo.* La loro densità non è 1/1000 di un pollice. Fatto esso in sottili foglie come quello di cui si fa uso per gli specchi, brucia, avvicinandolo al lume di una candela, circondato da una debole luce.

È poco tenace. Un filo di stagno di 1/10 di pollice di diametro si rompe, secondo *Muschenbrök*, da un peso di libbre 49 1/2. L'elasticità dello stagno è debolissima; ed è perciò poco sonoro. Il suo peso specifico è, quando è purissimo, 7,291; dopo il martellamento 7,299.

Secondo *Crichton* (*Philos. Magaz.* XV, p. 171) lo stagno si fonde ad una temperatura di 442° di *Fahr.* Si esige però un gagliardissimo fuoco, onde svaporarlo. Se si lascia che lo stagno fuso si raffreddi lentamente, lo si ottiene, secondo *Hapel la Chenaye*, cristallizzato in pezzi romboidali, che consistono di molti aghi vicendevolmente insieme legati. Secondo *Pajot* i cristalli sono prismi ad angoli obliqui (*Journ. de phys.* vol. XXXVIII, p. 52).

Secondo *Chaptal* lo stagno diventa più duro e suonante, ed il suo colore più bianco, e più bello, esponendolo per otto a dieci ore in un crogiuolo foderato di polvere di carbone, e coperto di carbone, ad un fuoco molto forte.

Lo stagno perde in breve, restando esposto all'aria, il suo splendore, ed acquista un colore bianco-bigio, ma non ne soffre ulteriore alterazione. Anche conservandolo per molto tempo sotto l'acqua, non

è esso notabilmente alterato: questa non scioglie nulla dallo stagno. Se al contrario si fa scorrere sullo stagno l'acqua in vapore, l'acqua ne è, secondo *Bouillon Lagrange* (*Ann. de chim.* tom. XXXV, p. 28), decomposta, e lo stagno ne è ossidato, e se ne sviluppa del gas idrogeno.

Se si fonde lo stagno coll'accesso dell'aria, la superficie del metallo, che si fonde, si copre tosto di una polvere bigia, che levata dallo stagno in fusione, si forma subito di nuovo; per lo che a poco a poco tutto lo stagno si trasforma in questa polvere. Questa è frequentemente levata dagli operaj avventurieri che girano pe' villaggi, facendo credere ai buoni avventori, che essi in tal modo raffinano lo stagno. Essi poi sanno coll'aggiunta di sostanze carbonose fonderla di nuovo in istagno. La polvere bigia è ossidulo di stagno, che consiste di circa 90 parti di stagno e 10 di ossigeno.

Il primo ossido di stagno, od ossido bigio si ottiene in uno stato di purità, sciogliendo lo stagno nell'acido muriatico col sussidio del calorico. Terminata la soluzione, vi si aggiunge dell'ammoniaca in eccesso. In tal modo ne è precipitata una polvere bianca. Se lo si espone ad un calorico leggiere, oppure lo si tiene per qualche tempo nell'acqua bollente, acquista esso un colore bigio carico ed anche dello splendore metallico. Quest'è l'ossido puro di stagno.

La polvere bianca che precipitò per la prima è l'idrato del primo ossido. Se lo si riscalda, prende esso fuoco, se ne sviluppa l'acqua, e l'ossido rimane all'indietro.

Questo ossido è una polvere senza sapore, che si scioglie facilmente tanto negli acidi, quanto negli alcali. Se lo si riscalda, prende fuoco, brucia come l'esca, e passa nello stato di ossido di stagno al *maximum* di ossidazione.

Le sue parti componenti sono secondo

| | Stagno | Ossigeno |
|---|---|---|
| *Gay Lussac* . . | 100 | 13,5 |
| *G. Davy* . . . . | 100 | 13,55 |
| *Berzelius* . . . | 100 | 13,6 |

Onde ritrovare per via diretta la composizione di quest'ossido, si fonde lo stagno in un crogiuolo, e poscia lo si getta nell'acqua, a fine di granularlo. Si pesa esattamente un dato *quantum* di questo metallo ben seccato, e lo si mette in una storta, il di cui collo sia chiuso con un turaccio fornito di due fori. Si fa partire da uno di questi un tubo curvato, che conduce via il gas che si va sviluppando, dall'altro un tubo di sicurezza in cui trovasi una palla. Si mette la storta su di un piccolo fornello, s'introduce il tubo curvato in una campana piena d'acqua, e si versa sul metallo per l'altro tubo dell'acido muriatico concentrato. Si riscalda dolcemente la storta, e vi si aggiunge a poco a poco dell'acido, fino a che tutto lo stagno si è sciolto. Terminata la soluzione si riempie di acqua la storta col mezzo del tubo di sicurezza, onde scacciarne il gas che in essa ritrovasi nella campana. Si misura quindi il gas che esiste in questa; e si sottrae dal suo volume quello dell'aria, che conteneva la storta prima dell'esperienza, e si trova in tal modo il volume del gas idrogeno prodottosi colla decomposizione dell'acqua, e così determinasi la quantità del gas ossigeno assorbitosi dallo stagno (V. gli *Annales de chimie*, tom. LXXX, p. 169, tom. LXXXVII, p. 50).

Se si arroventa per molte ore l'ossido bigio di stagno in un vaso aperto, e s' impedisca che vi cada del carbone, si combina esso con maggiore quantità di ossigeno, e lo si ottiene di colore bianco. In questo stato è chiamato *cenere di stagno*, e contiene circa 17 a 18 parti per 100 d' ossigeno.

Questo ossido è molto refrattario al fuoco, e forma colle sostanze vetrificabili un vetro opaco e bianco sbiadato ( V. l' art. Smalto ). Lo s' impiega pure onde pulire i vetri stati arruotati ed altri corpi duri. Arroventata la cenere di stagno ad un fuoco forte, prende un colore rossiccio, e si fonde finalmente in un vetro rossiccio.

*Proust* distingue due specie di ossidi di stagno, che egli, pel loro colore, nomina ossido *giallo*, *bianco*. Il colore del primo però, quando è affatto puro, è bigio: ha pure uno splendore metallico.

Si ottiene, secondo *Proust*, l' ossido giallo o sia l' ossidulo di stagno esponendo il metallo ad un fuoco forte sotto una muffola, ed agitandolo continuamente. Si forma parimente quest' ossido sciogliendo lo stagno col sussidio del calorico o nell' acido muriatico, oppure aggiungendo all'acido muriatico un poco di acido nitrico. Accadutane la soluzione, vi si aggiunge dalla potassa in eccesso. Ne precipita una polvere bianca, che è in parte disciolta di nuovo: una parte però del precipitato rimane indisciolta, questa è l' ossidulo di stagno. Esso ha un colore bigio fosco, uno splendore metallico: si scioglie rapidamente negli acidi; è sciolto dalla potassa solo col tempo. Allorchè è combinato con altri corpi, assorbe esso rapidamente l' ossigeno.

*Proust* dà la proporzione delle parti componenti in quest' ossido come segue: stagno 80, ossigeno 20.

Si ottiene l' ossido bianco, o sia l' ossido di stagno digerendo per molto tempo lo stagno nell' acido nitrico concentrato. Ne succede una viva effervescenza, e tutto lo stagno è cambiato in una polvere bianca che si riunisce al fondo del vaso. Essa consiste, secondo *Proust*, di circa 28 parti di ossigeno e 72 di stagno. Secondo *Klaproth* le sue parti componenti, allorchè è stato arroventato, sono 80 stagno, e 20 ossigeno.

Quest' ossido è inalterabile all' aria: è sciolto rapidamente dalla potassa e dall' acido muriatico. Se si fa passare per questa soluzione una corrente di gas idrogeno solforato, è desso ridotto.

Se si riscalda il secondo ossido di stagno preparatosi con una continuata digestione dello stagno nell' acido nitrico concentrato, e ne sia in tal modo scacciata tutta l' acqua e tutto l' acido, acquista esso un colore giallo.

Se si riscaldano insieme la limatura di stagno, e l' ossido rosso di mercurio, se ne ottiene l' ossido di stagno al *maximum* dell' ossidazione, di un colore bianco: non si distingue però, per le sue proprietà, dall' ossido di stagno al *maximum* dell' ossidazione, preparato coll' acido nitrico.

Quest' ossido non si scioglie nell' acido muriatico, forma però col medesimo una combinazione solubile nell' acqua. Nello stesso modo si combina con quello digerendolo colla potassa, e forma un composto parimente solubile nell' acqua. Se si svapora questa soluzione, ne rimane una gelatina gialla, che si scioglie di nuovo nell' acqua.

Pare che si combini pure coll' acido solforico; ma la combinazione non si scioglie nell' acqua, perchè sembra che questo fluido si unisca a preferenza coll' acido.

Se si arroventa quest' ossido, perde esso la proprietà di sciogliersi negli acidi.

Si rileva dalle riferite proprietà, che l' ossido di stagno al *maximum* dell' ossidazione si comporta in parte come un acido, ed in parte come una base salificabile. Le sue combinazioni nelle quali esso entra cogli acidi e colle basi sono sommamente deboli, imperocchè il calorico solo basta per annichilarle.

*Berzelius* rimarca inoltre, che quest' ossido, quand' è preparato coll' acido nitrico, arrossa la carta di laccamuffa, il che non fa l' ossido stato arroventato. *Berzelius* credette, sul principio, ciò potesse derivare dall' acido nitrico aderente; ma che l' acqua con cui fu lavato l' ossido, non arrossò la carta di laccamuffa, e l' ossido mantenne sempre questa proprietà. Esso la perdette solo, allorchè fu bagnato con un poco di ammoniaca. L' ossido diede ora coll' arroventamento un' acqua molto fortemente ammoniacale. Si crede *Berzelius* autorizzato a dichiarare, per questo modo di comportarsi, quest' ossido per un acido, avendo esso tanto diritto a questa denominazione, quanto ne ha l' acido solforico, e l' ossido di tantalo.

Si potrebbe però essere anche inclinati ad attribuire questo modo di comportarsi dell' ossido di stagno ad una piccola porzione di acido aderente.

La proporzione delle parti componenti di quest' ossido, è secondo

| | Metallo | Ossigeno |
|---|---|---|
| *Berzelius* . . . . | 100 | 27,2 |
| *Gay Lussac* . . . | 100 | 27,2 |
| *G. Davy* . . . . | 100 | 27,64 |

*Proust* e *Berzelius* ammettono anche un terzo ossido di stagno. Questo deve essere secondo *Proust* un medio fra i due riferiti, in cui diventa lo stagno allorchè è sciolto a freddo nell' acido nitrico allungato (*Ann. de chim.* tom. XXVIII, p. 214). Secondo *Berzelius* ha lo stagno nel liquore fumante di *Libavio* questo stato medio di ossidazione, e deve, secondo questo chimico, essere questa serie dell'ossidazione 1 1/2, 2. L' opinione di *Proust* è contraddetta da *G. Davy*.

Sono fatte da *Gay Lussac* (*Annales de chimie, et de physique*, tom. I, p. 40) alcune obbjezioni all' opinione di *Berzelius*. Egli dimostra che fra l' ossido di stagno preparato coll' acido nitrico e l' ossido che si ritrova nel liquore fumante di *Libavio*, non vi ha differenza alcuna.

*Berzelius* si decise in vista delle osservazioni contrarie di *Gay Lussac* ad esaminare con maggiore attenzione quest' oggetto.

Egli ritrovò, che ambidue gli ossidi contengono la medesima quantità di ossigeno, ma che manifestano delle differanze nel modo di comportarsi chimicamente, che sembrano derivare dal differente stato di aggregazione, e dalla diversa maniera di prepararli.

L' ossido che è formato coll' acido nitrico si combina coll' acido solforico, ma non è sciolto da quest' acido, sia esso allungato, oppure concentrato; l' ossido all' opposto, che si ottiene dal liquore fumante di *Libavio* si scioglie in un eccesso di acido solforico, e non ne è di nuovo separato, neppure bollendo la soluzione.

L' acido nitrico non scioglie l' ossido di stagno per l' acido nitrico; ma l' ossido ottenutosi dal liquore fumante di *Libavio* è da esso

sciolto, e l'acido ne è compiutamente neutralizzato. Acquista esso un sapore astringente. Se si espone la soluzione all'aria, l'ossido non ne è precipitato, ma si separa, quando la temperatura del fluido è portata fino a 122° di *Fahr.*

Se si versa dell'acido muriatico sull'ossido preparato coll'acido nitrico, acquista esso un colore giallo, ne è però sciolto poco dall'ossido. Se si decanta l'acido, e si versa una sufficiente quantità di acqua sul residuo, ha luogo una compinta soluzione. Aggiungendovi dell'acido muriatico è precipitato esso di nuovo, ed il precipitato che è una combinazione neutra di acido muriatico, si scioglie di nuovo nell'acqua pura. Questa soluzione acquea, essendo riscaldata, per allungata che essa possa pur essere, si coagula. L'ossido ottenutosi dal liquore fumante di *Libavio* si scioglie compiutamente nell'acido muriatico, e non ne è precipitato quando vi è aggiunto un eccesso di questo acido. Il liquore di *Libavio* si scioglie nell'acido muriatico concentrato così bene come nell'acqua.

(*Annales de chimie et de physique*, tom. V, p. 149. — *Gilbert's Annalen*, tom. XL, p. 272 e seg., tom. XLII, p. 283. — *Schweiger's Journal für Chemie und Physik*, tom. X, p. 342).

Secondo *Thomson* l'ossido di stagno al *maximum* dell'ossidazione si può combinare con due porzioni di acqua, e producesi un idrato.

Se si prepara l'ossido di stagno ossidato al *maximum*, digerendo lo stagno nell'acido nitrico allungato, ne rimane, come si è già rimarcato, una sostanza bianca, fina, che deve essere ben lavata coll'acqua, e raccolta sul filtro. Se la si secca ad un calorico di circa 130° di *Fahr.* si forma un idrato frangibile, bianco, semitrasparente, che ha una frattura vitrea ed è composto di

| | | |
|---|---|---|
| Ossido di stagno al *maximum* dell'ossidazione . . | 80,64 | 100 |
| Acqua . . . . . . . . . | 19,36 | 24 |
| | 100,00 | |

Se poi si secca all'aria libera, senza l'impiego del calorico artificiale, se ne ottiene un idrato, nel quale si ritrova il doppio d'acqua dell'antecedente. Si manifesta pel suo bel colore bianco e pel suo bel lucido della seta.

Le sue parti componenti sono:

| | | |
|---|---|---|
| Ossido di stagno al *maximum* dell'ossidazione . . | 67,58 | 100 |
| Acqua . . . . . . . . . | 32,42 | 48 |
| | 100,00 | |

Si parla nell'art. Acido muriatico, p. 190 della combinazione del cloro collo stagno; e di quella del jodio all'art. Jodio, p. 490.

Manca un'analisi diretta di quest'ultima combinazione. *Thomson* partendo dal principio che essa risulti da una proporzione di jodio ed una di stagno, dà la proporzione delle parti componenti di questo prodotto, come segue:

| | | |
|---|---|---|
| Stagno . . . . | 7,375 | 32,065 |
| Jodio . . . . . | 15,625 | 67,935 |
| | | 100,000 |

Se si riscalda con molta forza in vasi aperti lo stagno fuso, brucia esso finalmente con una piccola fiamma bianco-chiara, e sviluppa de' vapori bianchi che si depongono in forma di polvere bianca splendente. Anche al fuoco di una gran lente ustoria, lo stagno fuma fortemente. *Macquer* e *Baumé* trovarono che quando lo stagno è esposto per molto tempo ad un fuoco forte ed uniforme, l'ossido coprivasi di aghi bianchi, splendenti, sotto cui trovavasi uno strato di un altr' ossido rossiccio, conglutinato, e sotto di questo un altro strato di vetro trasparente di colore di giacinto. Io fine eravi lo stagno inalterato (*Macquer's chem. Wörterbuch*, tom. VII, p. 371. — *Baumé erläuterte Experimentalchem.*, tom. V, p. 334 e seg.).

Lo stagno si combina col fosforo. *Pelletier* espose parti eguali di stagno e di vetro di fosforo al fuoco. Avendo lo stagno un' affinità più prossima del fosforo coll' ossigeno, una parte del metallo si combinò coll' essigeno del vetro di fosforo, un'altra parte col fosforo che ne fu ridotto. Lo stagno fosforato ha al taglio fresco un colore bianco d' argento: la sua limatura rassomiglia quella del piombo. Lo si può tagliare col coltello, si stende sotto il martello; ma si divide in lamine. Se si getta lo stagno fosforato limato sui carboni ardenti, il fosforo si accende.

Anche gettando il fosforo in piccoli pezzi nello stagno in fusione, si ottiene lo stagno fosforato. Secondo *Pelletier* sono 100 di lui parti formate di 85 di stagno e di 15 di fosforo. *Marggraf* è il primo che ha ottenuto questa combinazione. *Pelletier* ne ha esaminato le sue proprietà (*Ann. de chim.* vol. XIII, p. 116).

Lo zolfo si fonde collo stagno in una massa frangibile, che è più pesante e refrattaria al fuoco dello stagno, e col raffreddarsi forme degli aghi larghi, appianati. Essa ha un colore azzurrognolo ed una tessitura lamellosa.

Se si getta una parte di zolfo su tre parti di stagno fuso, e si mescola diligentemente la massa, la mescolanza si riscalda, diventa nera e s' infiamma. Secondo *Bergmann* 100 parti di stagno solforato contengono 80 parti di stagno e 20 di zolfo: secondo *Pelletier*, 85 stagno e 15 zolfo.

Lo stagno entra in due combinazioni collo zolfo. Si ottiene lo stagno colle menome quantità di zolfo, fondendo insieme lo stagno e lo zolfo: si fa in polvere la combinazione ottenutasi, si mescola collo zolfo, si fonde per la seconda volta, e vi s' impiega una sufficientemente forte temperatura, onde volatilizzarne lo zolfo soverchio.

Questa combinazione ha il colore del piombo, lo splendore metallico, ed è cristallizzabile. Se la si scioglie nell' acido muriatico concentrato si ottiene dell' ossido di stagno e del gas idrogeno solforato.

Le sue parti componenti sono secondo:

| | Stagno | Zolfo |
|---|---|---|
| *Proust* . . . . . . . . | 100 | 25 |
| *G. Davy* . . . . . . . | 100 | 27,3 |
| *Berzelius* . . . . . . | 100 | 27,234 |

La combinazione dello stagno col *maximum* di zolfo è conosciuto sotto il nome di *oro musivo* (V. l'art. Oro musivo).

*Berzelius* ammette l' esistenza di una terza combinazione di zolfo, che è il medio fra ambedue le riferitesi. In essa deve essere la quan-

tità dello zolfo una volta e mezza di più che nella stagno della minore porzione di zolfo.

L' acido muriatico attacca facilmente lo stagno solforato; ne risulta dell' ossidulo di stagno, del gas idrogeno solforato, ecc. Anche l' acido nitrico distrugge con molta facilità questa combinazione. La lisciva di potassa non manifesta la più piccola azione sullo stagno solforato.

Gli alcali caustici fissi attaccano per via umida, col sussidio del calorico, lo stagno metallico. La soluzione accade più compiuta e più abbondante, tanto per via secca, quanto per umida, quando lo stagno si ritrova in uno stato di ossidulo. L' ossido di stagno, precipitatosi dalla soluzione dello stagno nell' acido muriatico col mezzo della potassa, è preso facilmente dalla lisciva di potassa: lo stagno precipita l' ossidulo di stagno dalla soluzione in uno stato metallico.

L'ossido di stagno al *maximum* dell' ossidazione è sciolto, come si è già detto, facilmente dalla potassa, e questa soluzione precipita molto facilmente in cristalli. I cristalli sembrano lenticolari, e sono riuniti insieme in tutte le direzioni. Essi hanno un sapore alcalino, sono solubili nell' acqua, in cui depongono una porzione di ossido. Riscaldati in una storta si seccano, somministrano dell' acqua, non si fondono anche al calorico rosso rovente, e mantengono la loro forma (*Proust*, *Journ. de phis.* tom. LXI, p. 348. — *Journal für Chem. und Phys.* tom. I, p. 270).

Gli acidi ed anche l' acido carbonico precipitano lo stagno dalla soluzione alcalina in forma di un precipitato bianco che è ossidulo di stagno.

L'ammoniaca attacca appena lo stagno metallico: l' ossido di stagno però, allorchè si ritrova in uno stato molto diviso, è sciolto, colla digestione, dall' ammoniaca liquida, e secondo *Wallerius*, si cristallizza. Gli acidi precipitano lo stagno da questa soluzione.

Se si fa passare una corrente di gas idrogeno solforato per una soluzione di stagno fortemente ossidato, si forma un precipitato giallo. Onde ottenerne in maggiore quantità deve essere neutralizzato l' acido soverchio; imperocchè con un forte eccesso del medesimo può l' idrogeno solforato togliergli solo difficilmente l' ossido. Questo precipitato ha, dopo essere stato lavato e seccato, le seguenti proprietà. Riscaldato coll' acido muriatico, vi si scioglie con effervescenza: dà del gas idrogeno solforato in grande quantità, e si ottiene semplicemente del muriato di stagno, sempre al *maximum* dell' ossidazione. *Proust* nomina questo precipitato giallo chiaro, fino a tanto che esso conserva il colore chiaro, *idro-solfuro di stagno maggiore*.

L' ossido di stagno idrogeno-solforato ha un colore giallo carico: alla spezzatura è vitreo: la potassa lo scioglie facilmente: gli acidi lo precipitano dalla soluzione, e lo si ottiene di nuovo inalterato.

Se lo si riscalda gradatamente, si ottiene dell' acqua, formatasi di nuovo: se ne sviluppa del gas acido solforoso, un poco di zolfo, e rimane in residuo un bell' oro musivo.

Si rileva da ciò, che l' ossido di stagno idrogeno-solforato non può sostenere una temperatura alta senza semplificarsi nel suo stato. Lo stagno cioè abbandona del suo ossigeno ad ambedue le parti componenti dell' idrogeno solforato, e ne conserva solo quella quantità che determina l' affinità per la nuova combinazione, l' oro musivo. Lasciando poi l' ossido musivo sfuggire, ad una temperatura più alta, anche que-

sto resto di ossigeno, passa esso nello stato di stagno solforato, che è una combinazione ancora più semplice di quella dell' oro musivo.

Se si tratta nel modo descrittosi una soluzione di ossidulo di stagno, ne accade un precipitato di un colore bruno di caffè o di un colore più carico, che si lava coll' acqua bollente. Questo leggiere calorico avvicina di più fra di loro le particelle, e fa che la combinazione resista meglio all' azione dell' aria, perchè altramente passa talvolta anche sul filtro dal bruno al giallo, oppure dallo stato di ossidulo a quello di ossido.

Questa combinazione si distingue dall' antecedente, perchè, almeno all' apparenza, è nera. Essa non è solubile nella potassa senza cangiamento di stato: non somministra col calorico punto oro musivo. Conviene nelle seguenti proprietà colla combinazione precedente. Essa si scioglie con effervescenza negli acidi: lascia che se ne sfugga il gas, che saturava la sua base, e somministra in conseguenza, impiegandovi l' acido muriatico, il muriato minore o di ossidulo di stagno.

Se si riscalda l' ossidulo di stagno idrogeno-solforato, precipitato di recente, colla lisciva di potassa, si divide esso in due parti. Una parte della base dà all' altra tutto l' ossigeno, ed è in tal modo ricondotta in semplice stagno solforato, e come tale cade al fondo. L' altra, che in conseguenza fu combinata col *maximum* di ossigeno, si unisce all' idrogeno solforato che apparteneva a quella prima, e passa così in istato di stagno idrogeno-solforato, col *maximum* di ossigeno.

Se si riscalda in una storta l' ossidulo di stagno idrogeno-solforato nero, somministra esso un' abbondante quantità di acqua, un poco di solfo, nessun gas acido solforoso, e ne rimane solo dello stagno solforato puro. Sembra che l' idrogeno, che in questo caso si ritrova, in confronto dell' ossigeno dell' ossidulo, in proporzione maggiore, che nella combinazione antecedente, lo saturi e lo cambi del tutto in acqua, cosicchè questo verrà affatto tolto al metallo, il quale dovendo formare l' oro musivo (come si è dimostrato all' art. Oro musivo), deve avere necessariamente una data quantità di ossigeno (*Proust*, op. cit.).

*Chaudet* ha dimostrato, che combinando lo stagno alla ventesima parte del suo peso coll' antimonio, l' acido muriatico può disciogliere tutto lo stagno senza operare sull' antimonio. Egli propone in conseguenza, come mezzo facile onde analizzare una lega di stagno, ed antimonio, di fondere insieme la lega con tanto stagno, che la proporzione dell' antimonio, sia allo stagno nella lega come 1 a 20. Si stende allora la lega in piastre, si taglia in istrisce, e si fa bollire in un matraccio per due ore e mezzo con un eccesso di acido muriatico. L' antimonio rimarrà indisciolto, e se ne potrà quindi determinare il suo peso (*Annales de chimie et de physique*, tom. III, p. 376).

*Fischer*, avendo digerito una lega di stagno, e di piombo coll'acido muriatico, trovò confermato ciò che prima avevano rimarcato *Vauquelin* e *Proust*, cioè che non è sciolto punto piombo, ma bensì stagno. Se poi si digerisce la lega coll' acido nitrico, ne è sciolta una parte di ambidue i metalli. Si trova però sempre che l' acido contiene una quantità maggiore di piombo, che di stagno (*Schweiger's Journal für Chemie, und Physik*, tom. XX, p. 51).

*Chaudet* ha fatto pure delle esperienze sulla lega di stagno, e di bismuto e sulla vicendevole separazione di ambidue i metalli col mezzo

dell' acido muriatico. Se si forma una lega di parti eguali di stagno e di bismuto, oppure di quattro parti di stagno e di una di bismuto ne è dessa affatto frangibile. L' acido muriatico scioglie lo stagno colla medesima facilità, come quando non vi si ritrova il bismuto; nello stesso tempo ne è sciolto circa uoo per cento di bismuto. Si può stendere in piastre una lega di 25 parti di stagno e di una parte di bismuto, e l'acido muriatico del peso specifico 1,190, che si faccia con essa bollire per due ore e mezza, scioglie tutto lo stagno, senza prendere la più piccola parte di. bismuto. Si possono quindi separare facilmente coll' acido muriatico ambidue i metalli, l' uno dall'altro, allorchè sono combinati insieme con questa proporzione (*Annales de chimie et de physique*, tom. V, p. 142).

Lo stagno metallico è sciolto più, o meno vivamente dall' acido muriatico, dal solforico, dal solforoso, dall' acetico, dal succioico, dall' ossalico, dall' acido arsenico. L'acido nitrico lo scioglie solo quand'è allungato: l' acido concentrato cambia lo stagno, senza scioglierlo, in ossido bianco. L' acido fosforico, il tartarico ed il fluorico si combioano coll' ossido di stagno. L' acido carbonico, l' acido gallico, il borico ed il benzoico sembra che non si combinino direttamente nè collo stagno metallico, nè coll' ossidato.

Essendo suscettibile lo stagno di diversi gradi di ossidazione, molti acidi formano coi diversi suoi ossidi de' sali. Si osserva nello stagno ciò che si rimarca in alconi altri metalli, che colla combinazione di una maggiore quantità di ossigeno il metallo diveota più difficile a sciogliersi.

Le proprietà generali di que' sali che forma lo stagno cogli acidi, sono le seguenti:

La maggior parte di essi sono più o meno solubili nell' acqua, e la soluzione di questi sali ha ordinariamente un colore gialliccio, oppure bruniccio.

Il sale triplo di acido prussico, potassa e ferro produce nella soluzione di questi sali un precipitato bianco.

La potassa idrogeno-solforata produce un precipitato nero: l' idrogeno solforato uno bruno.

L' acido gallico non produce alcun precipitato nella soluzione di questi sali.

Se s' immerge una lamina di piombo in una soluzione di alcuni di questi sali, ne è separato lo stagno o in uno stato metallico, oppure in ossido bianco. Ciò non accade però in tutte le soluzioni dei sali di stagno.

Se si getta il muriato d' oro in una soluzione di sali di stagoo, nella quale il metallo si trovi combinato col *minimum* di ossigeno, ne va al fondo un precipitato di colore rosso porporino, di cui si è detto all' art. Oro musivo.

La soluzione dello stagno nell' acido muriatico diventa tosto torbida, di un bigio sporco col mezzo della tintura di noci di galla, e si forma un copioso precipitato, il quale prima che si sia del tutto deposto ha l'apparenza di una mucilagine. Secondo *Proust* consiste questo precipitato di una combinazione di concino coll' ossido di stagno; imperocchè lo stagno non è precipitato dall' acido gallico puro.

Il salpietra detona collo stagno con una fiamma bianca; il metallo ne è rapidamente ossidato e cambiato in ossido bianco, che resta al-

l' indietro colla potassa del salpietra. Colla liscivazione coll' acqua una parte dell' ossido di stagno è sciolta colla potassa; ma ne può essere precipitato di nuovo dagli acidi. Colla detonazione del salpietra collo stagno è formato il nitrato d' ammoniaca per la decomposizione dell' acido nitrico, e dell' acqua che accade nel medesimo tempo. Nel mentre della detonazione una parte dell' ossido di stagno si volatilizza. Anche l' ossidulo di stagno decompone il salpietra, e si cambia in ossido di stagno.

Il muriato d' ammoniaca scioglie per via umida, col sussidio del calorico, un poco dello stagno metallico, ed il sale è in parte decomposto. Per via secca al contrario il muriato d' ammoniaca, allorchè ha presa una sufficiente quantità di stagno, ne è del tutto decomposto. L' ammoniaca se ne sfugge, l' acido muriatico si porta sullo stagno; e ad un fuoco forte è parimente volatilizzata questa combinazione. *Bucquet* dice avere riconosciuto nell' azione dell' acido muriatico sullo stagno la formazione del gas idrogeno.

In ciò concordano anche le esperienze di *Proust*. Questi riscaldò lo stagno granulato col sale ammoniaco. Essendo il calorico portato ad un punto tale, che il sale ammoniaco cominciò a volatilizzarsi, il metallo operò sull' acqua di questo sale: se ne appropriò l' ossigeno della medesima, e diede luogo allo sviluppo del gas idrogeno. Cento grani di sale ammoniaco ne diedero 11 a 12 pollici cubici: ne avrebbero forse somministrato di più, se verso la fine dell' ossidazione non ne fosse scoppiata la storta. Si ebbe per residuo una massa salina composta di muriato di stagno ammoniacale e stagno granulato. Lo stagno si ritrovò nel primo in uno stato di ossidulo, imperocchè si ottenne colla soluzione d' oro un precipitato di colore rosso porporino, coll' idrogeno solforato un precipitato nero.

Il solfato di potassa, oppure di soda arroventato con parti eguali di limatura di stagno diede una soluzione di stagno nell'alcali solforato, formatasi sotto le riferite circostanze.

Gli alcali solforati sciolgono per via secca lo stagno, e la mescolanza è, purchè vi si trovi una sufficiente quantità di alcali solforato, solubile anche nell' acqua. Gli acidi precipitano da questa soluzione lo stagno solforato. Per via umida tolgono gli alcali solforati allo stagno il suo splendore metallico, e lo annerano.

( V. *Petr. Ad. Gad*, *resp. Aug. Nordenskiöld*, *om Tennetes och des Malmers Beskaffenhet*, *Stockholm och Abo* 1772. — *Car. Godofr. Hagen Diss. expandens stannum*, *Regiomouti*, part. I, 1775, part. II, 1776.

STAMPA. — V. l' art. Tipografia.

STATUARJ. — L' arte dello statuario è bella come quella del pittore. L'uno digrossa e modella un pezzo di pietra informe, quindi lo anima col suo scarpello, e l' altro anima una tela, una parete col suo pennello e co' suoi colori.

*Leonbattista Alberti* ci ha lasciato una dissertazione importante sull' arte dello statuario, che noi qui crediamo ben compiere lo scopo di quest' articolo; e perciò rifariamo com' ella è. Noi pensiamo, dice *Alberti*, che le arti di coloro che si posero a voler esprimere, e ritrarre con le opere loro le effigie e le somiglianze de' corpi prodotti dalla natura avessero origine da questo: che essi per avventura scorgessero alcuna

volta o ne' tronconi, o in molti altri corpi così fatti, alcuni lineamenti, mediante i quali trasmutando in loro qualche similitudine, essi li potessero rendere simili a' volti fatti dalla natura. Cominciarono dunque a considerare e ad esaminare, ponendovi ogni diligenza, ed a tentare, ed a sforzarsi di vedere quel che eglino vi potessero o aggiungere, o levare, o quel che vi si aspettasse, per far sì, ed in tal modo che ei non paresse, che vi mancasse cosa alcuna da far apparir quasi vera e propria quella tale effigie, e finirla perfettamente. Adunque per quanto la stessa cosa gli avvertiva emendando in simili apparenze ora le linee, ed ora la superficie, e nettandole e ripulendole, ottennero il desiderio loro, e questo veramente non senza diletto. Nè è maraviglia, che in fare sì fatte cose sieno cresciuti l'un di più che l'altro gli studj degli uomini fino a tanto, che senza veder più nelle primiere materie alcuni ajuti d' incominciate similitudini, esprimino in esse qualsivoglia effigie; ma altri in un modo ed altri in un altro; poichè non impararono tutti a far questo per una medesima via o regola. Imperocchè alcuni incominciarono a dare perfezione a' loro principiati lavori, e con il porre, e con il levare, come fanno coloro, che lavorando di cera, stucco o terra, sono da' nostri chiamati *mastri di stucco*. Alcuni altri incominciarono a far questo solo con il levar via, come che togliendo via quel che in detta materia è di superfluo, scolpiscono, e fanno apparir nel marmo una forma o figura d' uomo, la quale vi era prima ascosa ed in potenza. Questi chiamiamo noi *scultori*, fratelli de' quali sono forse coloro che vanno scolpendo ne' sigilli i lineamenti de' volti, che vi erano nascosi. La terza specie è quella di coloro che fanno alcuni lavori solo con lo aggiungervi, come sono gli argentieri, i quali battendo con i martelli l' argento, e distendendolo, o allargandolo a quella grandezza di forma che essi vogliono, vi aggiungono sempre qualche cosa fino a tanto che vi facciano quella effigie che e' vogliono. Saranno forse alcuni, che penseranno che nel numero di costoro si abbiano a porre ancora i pittori, come quelli che nelle opere loro si servono ancora essi dello aggiungervi i colori. Ma se tu ne li domanderai ti risponderanno che non tanto si sforzano d' imitare quelle linee e quei lumi de' corpi che essi veggono, mediante lo aggiungere o il levare alcuna cosa ai loro lavori, quanto che mediante un altro artificio loro proprio e peculiare. Costoro veramente, che abbiamo raccontì vanno, ancor che per vie diverse, nondimeno tutti dietro a questo: di fare che tutti i lavori, a far i quali si son messi, apparisca per quanto ei possono, a chi li riguarda molto naturali e simili a veri corpi fatti dalla natura. Nel fare la qual cosa certamente, se essi andranno ricercando, e pigliando quella diritta e conosciuta ragione, e regola, erreranno in vero, ma erreranno molto meno; ed i loro lavori riusciranno per ogni conto migliori. Che pensi tu? se i legnajuoli non avessero avuto la squadra, il piombo, la linea, l' archipenzolo, le seste da fare il cerchio, mediante i quali strumenti essi possono ordinare gli angoli, spianare, dirizzare e terminare i loro lavori, credi tu, che finalmente fosse riuscito loro di poterli fare comodissimamente e senza errori? E che lo statuario potesse fare tante eccellenti e maravigliose opere, a caso piuttosto che mediante una ferma regola, e guida certa, cavata e tratta dalla ragione? Risolviamoci a questo, che di qualsivoglia arte o disciplina si cavino dalla natura certi principj, e perfezioni e regole; le quali, se noi, ponendovi cura e diligenza, vorremo esaminare

e servirsene, ci verrà indubitatamente fatto benissimo tutto quello a che noi ci metteremo. Imperocchè siccome noi avemmo da essa natura, che di un troncone o di un pezzo di terra, o di altra materia, come si è detto, noi conoscessimo mediante alcuni lineamenti, che si trovano in esse materie, che potevamo fare alcune cose simili alle sue; così ancora la medesima natura ci ha dimostri certi ajuti e certi mezzi, mediante i quali noi potremo con via certa, e sicura regola, operare quel che vorremo. A' quali quando noi avvertiremo, e ci vorremo di essi servire, potremo facilissimamente, e con grandissima comodità arrivare al supremo grado di quest' arte. Ora quali sieno quegli ajuti che sono dati dalla natura agli statuarj, dobbiamo noi dichiarare. Poichè gli statuarj vanno dietro ad imitare le somiglianze, ovvero le similitudini, si debbe incominciare da essa somiglianza. Si potrebbe qui discorrere sopra la ragione delle somiglianze, cioè perchè avvenga quel che noi veggiamo avvenire mediante la natura, che ella in qualunque sorte di animali è solita perpetuamente osservare, che ciascuno cioè nel suo genere sia in qualsivoglia cosa molto simile all' altro. E d'altra parte non si trova, siccome si dice, alcuno, in fra tutto il numero degli uomini, che abbia la voce totalmente simile alla voce dell' altro, o il naso al naso, o altre parti o cose simili. Aggiungasi a questo, che i volti di quelli che noi abbiamo veduti bambini, e che noi poi abbiam conosciuti putti, e di poi veduti giovani, ed ora veggiamo già vecchi, non li riconosciamo più, essendosi ne' volti loro mutata di dì in dì tanta e siffatta diversità di linee, mediante le età, di che noi possiamo risolverci, che in esse forme de' corpi si ritrovino alcune cose, le quali con ispazio e momento de' tempi si vadano variando; e che io dette forme vi si trovi ancora un certo che di naturale e proprio che continuamente si mantiene stabile e fermo, quanto a perseverare la somiglianza del suo genere. Noi adunque lasciando da parte le altre cose, tratteremo brevissimamente di quelle, che fanno a proposito nostro, per dichiarare quel che abbiamo incominciato a trattare. Il modo, e la ragione, o regola di pigliare le somiglianze appresso agli statuarj si fa, se noi la intendiamo bene, mediante due risoluzioni; l'una delle quali è, che quella somiglianza o immagine, la quale noi finalmente avremo fatta dell' animale, come per modo di dire sarebbe quella dell' uomo, ella sia per quanto più si può simile al detto uomo. Nè ci importi, che ella rappresenti più l'effigie di *Socrate*, che quella di *Platone* o di altro uomo da noi conosciuto. Conciossiachè assai ci parrà aver fatto, se avremo conseguito, che un tale lavoro si assomigli ad un uomo, ancorchè da noi non conosciuto. L'altra risoluzione, è quella di coloro, che vogliono rappresentare non tanto la somiglianza di un uomo in generale, quanto quella di un particolare, come sarebbe a dire quella di *Cesare* o di *Catone*, stando egli in questo modo con quest' abito, sedendo nel tribunale, concionando al popolo; affaticandosi questi tali d' imitare, e di esprimere tutta questa abitudine o attitudine di quel corpo, o la così fatta di alcun altro personaggio da loro conosciuto. A queste due risoluzioni o deliberazioni, per trattare la cosa più brevemente che sia possibile, corrispondono due cose: la *misura* cioè, ed il *por de' termini*. Di queste cose adunque abbiamo a trattare, quali elle sieno, ed a che ci possano servire per condurre l'opera a perfezione: se prima però diremo che utilità si cavino da loro. Perciocchè elle veramente hanno una certa forza maravigliosa e quasi incredibile. Perchè colui che sarà instrutto di queste cose, potrà tal-

mente segnare ed avvertire, e notare con alcuni fermissimi contrassegni, i lineamenti, i siti e le positure delle parti di qualsivoglia corpo, che non diremo posdimane, ma da qui a mille anni, purchè quel corpo si ritrovi in quel luogo, lo potrà stabilire e collocare precisamente, ed appunto a voglia sua in quella medesima positura e sito, nella quale si trovava la prima volta; in maniera che non sarà alcuna ben minima parte di detto corpo, che non sia rimessa e ricollocata al suo primiero sito, e punto dell'aria, nel quale ella si ritrovava primieramente. Come se per avventura disteso il dito tu volessi accennando dimostrare la stella di *Mercurio* ( pianeta ), o la nuova luna, che sorgesse fuora, a qual punto nell' aria si ritrovasse quivi l' angolo del tuo ginocchio, o dito, o gomito, o qualch' altra simil cosa, potrai certamente con questi nostri ajuti o mezzi farlo in maniera, che non ne seguirà errore alcuno, benchè minimo; e sarai certo, che non avrai dubbio alcuno, che la cosa non istia in quel modo. Oltre a questo, se per avventura avvenisse, che si fosse ricoperta di cera o di terra messavi sopra una statua di *Fidia*, fino a tanto che esso lavoro fosse diventato una grossa colonna: tu potrai con questi ajuti, e con queste regole, affermar questo, certo di sapere, dove forandola con succhiello, tu sia per trovare in questo luogo la pupilla, e toccarla senza farle alcun nocimento, e dove in quell' altro sia il bellico, e dove in altro sia finalmente il dito grosso, e tutte le altre cose simili a queste. Laonde da questo ti avverrà, che avrai fatto una certissima notizia di tutti gli angoli e di tutte le linee, quanto elle sieno in fra di loro lontane, e dove elle concorrano insieme, e potrai per ciascun verso cavando dal vivo, o dall'esemplare, non tanto ritrarre o dipingere, ma mettere ancora in iscritto i tiramenti delle linee, le circonferenze de' cerchi, le positure delle parti in maniera, che tu non dubiterai che mediante questi tuoi mezzi e favori, non se ne possa fare un' altra simigliantissima a quella, o una minore, o una finalmente di tanta grandezza, o una di cento braccia ancora, o tale finalmente, che si ardirebbe dire, che non dubiterai, che con questi tuoi ajuti non se ne possa fare una grande quanto il monte Caucaso, purchè a queste grandissime imprese non ti manchino i mezzi; e quel che forse tu più ti maraviglierai sarà, che si potrà fare la metà di questa tua statua nell' isola di Paro, tornandoti bene, e l'altra metà potrai cavare e finire ne' monti di Carrara, talmentechè i congiungimenti, e le commettiture di tutte le parti, con tutto il corpo e faccia della immagine, si uniranno, e corrisponderanno al vivo, o al modello, secondo il quale ella sarà stata fatta. E la regola ed il modo di fare così gran cosa avrai tu tanto facile e tanto chiara ed espedita che in quanto a noi crediamo a gran pena potranno errare se non coloro che a posta fatta, o in prova non avranno voluto ubbidire a quanto si è detto. Non diciamo già per questo, che t' insegniamo l' artificio, mediante il quale tu possa totalmente fare tutte lo universali similitudini de' corpi, o che per questo si impari a saper fare ed a ritrarre qualunque si siano diversità o similitudini. Conciossiachè non si fa professione di insegnarti per questa via il modo con cui tu abbi a fare il volto e la faccia di *Ercole*, mentre combatte con *Anteo*, sicchè egli rappresenti quanto più sia possibile la bravura, e la fierezza sua a ciò conveniente, ovvero come tu l'abbi a fare di aspetto benigno e giocondo e ridente quando egli fa carezze alla sua *Deianira*, molto in vero dissimile dall' altro aspetto, sebben rappresenti il medesimo

volto di *Ercole*. Ma occorrendo in tutti a quanti i corpi diverse e varie figure, ed attitudini, mediante gli sconvolgimenti o piegamenti della membra, e le positure loro, perciocchè in altro modo si veggono terminati i lineamenti, ed i dintorni di uno che sta in piedi, in altro modo quelli di chi siede, ed in altro quelli di chi sta a diacere, ed in altro quelli di coloro che si svoltano, o che si abbassano in verso l'una o l'altra parte, e similmente ancor quelli delle altre attitudini. Delle quali cose è nostra intenzione di trattare, cioè in che modo, con qual regola ferma, certa e vera, si possano imitare a ritrarre dette attitudini. Le quali regole, come si disse, sono due, la misura cioè, ed il porre de' termini. Tratteremo adunque primieramente della misura, la quale certamente non è altro che uno stabile e fermo e certo avvertimento e notamento, per il quale si conosce e mette in numeri, e misure, l'abitudine, proporzinne e corrispondenza che hanno in fra di loro tutte le parti del corpo, l'una con l'altra, così per altezza come per grossezza, e quella che esse hanno ancora con tutta la lunghezza di esso corpo. E questo avvertimento o conoscimento si fa mediante due cose, cioè con un regolo grande e con due squadre mobili: con il detto regolo misuriamo noi, e pigliamo le lunghezze delle membra, e con le squadre tutti gli altri diametri delle dette membra. Per lo lungo di questo regolo si tira una linea diritta, lunga quanto sarà la lungezza del corpo, che noi vorremo misurare, cioè dalla sommità del capo sino alla pianta del piede. Laonde bisogna avvertire, che per misurare un uomo di piccola statura si debbe pigliare un regolo minore, e per un uomo di grande statura se ne debbe pigliare uno maggiore, cioè più lungo. Ma sia nondimeno qualsivoglia la lunghezza di tal regolo, noi la divideremo in sei parti eguali, e datte parti chiameremo *piedi*, e dal nome de' piedi chiameremo questo regolo il *modine del piede*. Ridivideremo poi di nuovo ciascuno di questi piedi in dieci parti eguali, le quali parti piccole noi le chiameremo *once*. Di nuovo ridivideremo ciascona di queste once in altre dieci parti uguali, le quali parti minori le chiameremo *minuti*. Da queste divisioni ci avverrà, che tutto il modine sarà di sei piedi, e qoesti piedi saranno 600 minuti, e ciascun piede solo sarà 100 minuti. Di questo modine ci serviremo noi in questo modo. Se per avventura noi vorremo misurare un corpo umano, noi gli accosteremo appresso questo modine, ed avvertiremo, e noteremo con esso ciascun termine de' membri, cioè quanto egli sia alto dalla pianta in su del suo piede, e quanto l'un membro sia lontano dall'altro membro, come per es. quanto sia dal ginocchio al bellico, o alla fontanella della gola o simile, cioè quante once e quanti minuti. Della qual cosa non si debbono far beffe nè gli scultori, nè i pittori, conciossiachè ella è utile ed al tutto necessaria. Perciocchè saputo il numero delle once, e de' minuti di tutte le membra, avremo pronta ed espeditissima la determinazione di esse membra, talchè non si potrà fare errore alcuno. Nè ti curersi tu di stare ad udire quell'arrogante, che per avventura dicesse: questo membro è troppo lungo o quest'altro è troppo corto. Conciossiachè il tuo modine sarà quello con il quale tu avrai terminato, e dato regola al tutto, che ti dirà più il vero, che qualsivoglia altra cosa. E non dubitiamo punto, che esaminate bene queste cose, tu non ti sia da per te stesso per accorgere, che questo modine ti sia per arrecare infinite altre comodità. Poichè tu verrai per esso in cognizione del modo che potrai tenere

per istabilire e terminare la tue lunghezze in una statua minore, e similmente ancora in una maggiore. Imperocchè se tu avessi a fare per avventura una statua di 10 braccia, farai di avere il tuo regolo o modine di 10 braccia, e divisolo in sei parti eguali, che fra loro si corrispondino insieme, come si corrispondino fra loro quelle del modine minore, e fatto il simile delle once e de' minuti, vedrai, che l'uso, modo e regola dell'adoperarlo sarà il medesimo di quello dell'altro modine. Poichè la metà de' numeri del maggiore ha la medesima proporzione e tutto il suo intero, che la metà de' numeri del minore a tutto l' intero minore. E però tale ti bisognerà aver fatto il tuo modine. Ora venghiamo a trattare delle squadre: noi ne facciamo due, l'una delle quali sarà fatta in questo modo, cioè di due regoli *A*, *B*, *C* (tav. VII); chiamiamo *A B* il regolo ritto, e *D C* chiamiamo l' altro regolo, che serve per base. La grandezza di questi regoli bisogna che sia tale, che ciascuna delle sue basi sia almanco non meno di 15 once del suo genere. Del suo genere, intendiamo di quella medesima sorte di once, che tu hai fatte nel tuo modine secondo quel corpo che tu vuoi misurare, le quali, come si disse di sopra, in un modine grande saranno grandi e piccole in un piccolo. Queste once adunque, venghino esse come si vogliono, segnate dal modine con i loro punti e minuti, incomincerai tu ad annoverare nella base del punto dell' angolo *B* andando verso il *C*, uguali, come si disse alle once ed ai minuti del modine. Questa squadra segnata in questo modo, come per es. è l'*A B C*, noi là sopra ponghiamo ad un' altra squadra simile detta *D F G* in maniera che tutta la *G F* serva per linea diritta e per base ad ambedue. E dicasi, che noi vogliamo misurare il diametro della grossezza della testa *A K D*. Movendo adunque si discosterà, o accosterà a detta testa i regoli diritti *A B* e *D F* di ambedue le squadre fino a tanto che essi tocchino la grossezza della testa, applicando scambievolmente ad una determinata e medesima dirittura le linee delle basi di dette squadre. In questo modo, mediante i punti *A D* dei toccamenti che faranno dette squadre, o per dir meglio i regoli ritti delle squadre vedrassi in quanto sarà il diametro di detta testa. E con questo medesimo ordine o regola potremo esattissimamente pigliare tutte le grossezze e larghezze di qualunque si voglia membro. Noi potremmo raccontare molte comodità e molti servigj, che si potranno cavare da questo modine e da queste squadre, se non pensassimo essere più in acconcio starsene cheti; e massime essendo simili cose tali, che qualsivoglia mediocre ingegno potrà da sè stesso considerare ed avvertire io che modo potrà egli misurare quanto sia il diametro d' alcun membro; come sarebbe per modo d' esempio, se egli volesse sapere quanto è il diametro, che è fra l' un orecchio e l' altro, cioè dal destro al sinistro, ed in che luogo egli intersechi l' altro diametro, che andrà dalla testa alla nuca o simili. Ultimamente questo artefice, s' egli ci crederà, si servirà di questo modine, e di queste squadre, come di fedelissime e fermissime, e vere guide e consiglieri, non tanto quando si metterà a fare il lavoro, o facendolo, ma si preparerà molto prima con gli ajuti di questi strumenti, e mettersi al lavoro, talmentechè non si ritrovi parte alcuna della statua, ancorchè minima, che egli avrà da fare, ch' esso non l' abbia considerata, esaminata e fattasela famigliarissima. Come per es. gli sia questo: chi sarebbe colui che ardisse di far professione di essere maestro di far navi, se egli non sapesse e quali sono le parti di una nave, ed in quel che una nave

che egli vi stia saldo in modo pure, che egli si possa girare, e con l'altra testa arriverà fuori del cerchio, in modo che liberamente si possa trasferire e trasportare all'intorno. Disigniamo in questa linda con i punti quelle once che vi capiscono, simili a quelle del modine che di sopra si dissero. E queste once ancora ridividiamo di nuovo in parti minori pur eguali, come si fece nel modine, ed incominciandosi dal centro si aggiunge alle once i loro numeri 1, 2, 3 e 4. Attacchiamo a questa linda un filo sottile con un piombino: e tutto questo strumento fatto dell'orizzonte, della linda e del piombo, lo chiamiamo il *diffinitore*; ed è tale quale si è descritto. Di questo diffinitore si serve in questo modo. Dicasi che il vivo, o il modello, del quale si vorrà pigliare le determinazioni, sia una statua di *Fidia*, la quale a canto di una carretta raffreni colla mano sinistra un cavallo. Si pone il diffinitore in cima sopra il capo della detta statua, in maniera che egli stia per ogni verso a piano del suo centro posto in cima della statua, dove si ferma con un perno, e notiamo ed avvertiamo il punto sopra del quale sta in testa di detta statua, fermiamo il centro del cerchio, e lo seguiamo mettendovi un ago, o un perno. Di poi dal determinato luogo nell'orizzonte si stabilisce, e pone, con il voltare dello strumento, il già primo disegnato grado, tal che sappiamo verso dove egli sia volto. Il che si fa in questo modo. Si conduce questo regolo mobile, cioè la linda, alla quale è appiccato il filo o piombino là dove egli arrivi al primo grado dell'orizzonte; e quindi fermatolo si volta o gira con tutto il cerchio dell'orizzonte attorno, sino a che il filo del piombo arrivi o tocchi qualche principale parte di questa statua, come sarebbe a dire un membro più noto di tutti gli altri, cioè il dito della mano destra, di qui potremo, e come, e verso dove ci piacerà, muovere ogni volta di nuovo questo diffinitore, e ridurlo ancora ch'egli torni giusto, come egli stava prima sopra detta statua, cioè che il perno dalla cima della testa della statua, penetrando per il centro del diffinitore, ed il piombo, che dal primo grado cadeva dallo orizzonte, torni pendendo a toccare quello stesso dito grosso della mano destra. Poste ed ordinate queste cose diasi che noi vogliamo segnare o notare l'angolo del gomito sinistro, ed impararlo a mente, e scriverlo ancora: noi facciamo in questo modo: fermiamo questo diffinitore, e strumento con il suo centro, posto in cima dalla testa della statua, in questo stato e luogo detto, talmente che la tavola, nella quale è disegnato lo orizzonte, stia del tutto salda, ed immobile, e giriamo attorno la linda, fino a tanto che il filo del piombo tocchi quel gomito sinistro di detta statua che noi volevamo notare. Dal fare ciò in questo modo, ci occorreranno tre cose, che faranno a nostro proposito. La prima cosa avvertiremo, quanto la linda nello orizzonte sia lontana da quel luogo, donde l'avremo prima mossa, avvertendo a qual grado dell'orizzonte batte detta linda, o al ventesimo o al trentesimo o ad alcun altro così fatto: secondariamente avvertirai nelle once o minuti segnati nella linda, quanto esso gomito si discosti dal centro di mezzo del cerchio; ultimamente per terzo, avvertirai, posto il modine sul piano del pavimento di detta statua, quante once e quanti minuti il detto gomito si rilevi di su il detto pavimento. E scriverai queste misure in sul tuo foglio in questo modo, cioè: l'angolo del gomito sinistro nell'orizzonte a gradi 10 e minuti 5, nella linda a gradi 7 e minuti 3, e dal pavimento nel modine a gradi 40 e minuti 4. E così con questa medesima regola potrai notare tutte le altre parti più rimar-

cabili della detta statua o modello, come e dove elle si trovino, come per modo d' esempio sono gli angoli delle ginocchia e delle spalle, e gli altri rilievi o cose simili. Ma se tu vorrai notare o avvertire la concavità o gli sfondi, quando ei saranno tanto ascosi o riposti, che non vi si possa accostare il filo del piombo, come interviene nelle concavità, che è in fra le spalle, nelle reni, le noterai comodamente in questo modo: aggiungerai alla linda un altro filo a piombo, che caschi a detta concavità, e venga lontano quanto si voglia dal primo filo, che non importa: perciocchè mediante queste due fila de' piombi, ti avverrà, che per le loro dirittture, come che elle sieno appiccate ad uno stile della superficie piana di sopra, che tagli, o intersechi amendue queste linee delle fila, e vada penetrando sin dentro al centro della statua, potrai allora ritrovare mediante il loro operare, quanto la seconda linea o filo del secondo piombo sia più vicino del primo al centro del diffinitore, il quale si chiama il *piombo del mezzo*. Se queste cose si sapranno abbastanza, tu potrai facilmente avere imparato quello di che avvertimmo di sopra: cioè che se per avventura la detta statua fosse stata ricoperta, fino a certa grossezza, di cera o di terra, potrai, forandola con via espedita, certa, e comodissima andare a trovare subito qualsivoglia punto o termine notato nella statua. Conciossiachè egli è manifesto che con il girare di questa linda, si fa un piombo tale, che si disegna una linea curva a guisa della superficie di un cilindro, dal qual cilindro questa statua viene compresa ed accerchiata. Se questo è così, in quel modo che tu potesti con quella stessa regola penetrando l' aria notare ed avvertire il punto *T*, *K*, mentre che la tua statua non era preoccupata da alcuna cera o terra, che per via di dire diciamo che fosse il rilievo del mento, tu potrai con la medesima regola far il medesimo, penetrando la cera o la terra come quando penetrasti l' aria, facendo conto, che l' aria sia convertita in cera o in terra. Mediante queste cose che si sono raccontate, ci avverrà, che ei si potrà comodissimamente fare quel che poco di sopra si disse, cioè fare mezza la statua a Carrara, e l' altra mezza finire all' isola di Paro. Imperocchè seghisi per il mezzo la detta statua o modello di *Fidia* in due parti, e sia questo segamento o taglio di una superficie piana, là, per modo di dire, dove noi ci cinghiamo. Senza dubbio, confidandoci noi negli ajuti di questo nostro diffinitore o strumento, e da essi ajutati, potremo notare quanti si vogliono punti, che noi avremo divisato di notare nel cerchio del diffinitore attenenti alla segata superficie. Se tu ci concedi, che queste cose si possano fare, tu potrai senza dubbio notare e segnare ancora in tutto il modello qualsivoglia parte, che tu avrai presa a voglia tua. Conciossiachè tu tirerai nel modello una linea rossa piccola, che io quel luogo ti servirà in cambio dell' intersecamento dell' orizzonte, dove terminerebbe quel segamento, se la statua fosse segata, ed i punti notati in questo luogo ti darebbero occasione di poter finire il lavoro. Le altre cose ti verranno fatte come ti si disse. Finalmente mediante tutte quelle cose che insino a qui si sono dette, si vede assai manifesto, che si possono pigliare le misure, ed i determinamenti da un modello o dal vivo comodissimamente per fare un lavoro o un' opera, che sia, mediante la ragione e l' arte, perfetta. Noi desideriamo che questo modo di lavorare sia famigliare ai nostri pittori e scultori, i quali, se ci crederanno, se ne rallegreranno. E perchè la cosa sia mediante gli esempi più manifesta, e che le fatiche

nostre abbiano maggiormente a giovare, abbiamo preso questa fatica di descrivere cioè le misure principali, che sono nell' uomo, e non le particolari solo di questo o di quell' altr' uomo; ma per quanto ci è stato possibile, vogliamo porre quella esatta bellezza, concessa in dono dalla natura, e quasi con certe determinate porzioni donata a molti corpi, e vogliamo metterla ancora in iscritto, imitando colui, che avendo a fare appresso a Crotoniati la statua della Dea, andò scegliendo da diverse vergini, e più di tutte l' altre belle, le più eccellenti, e più rare, e più onorate parti di bellezze, che egli in quelle giovani vedesse, e le mise poi nella sua statua. Io questo medesimo modo noi abbiamo scelto molti corpi, tenuti da coloro che più sanno, bellissimi, e da tutti abbiamo cavato le loro misure e proporzioni; delle quali avendo poi insieme fatto comparazione, e lasciati da parte gli eccessi degli estremi, se alcuni ve ne fossero, che superassero o fossero soperati dagli altri, abbiamo presa da diversi corpi e modelli, quelle mediocrità che ci son parse le più lodate. Misurate adunque le lunghezze e le larghezze e le grossezze principali e più notabili, le abbiamo trovate, che sono così fatte. Conciossiachè le lunghezze delle membra sono queste:

*Altezza dal pavimento.*

| | | Piedi | Gradi | Minuti |
|---|---|---|---|---|
| La maggiore altezza fino al collo del piede, è | | – | 3 | – |
| L' altezza di fuori del tallone | | – | 2 | 2 |
| *Id.* | di dentro del tallone | | 3 | 1 |
| *Id.* | fino al ritiramento sotto il polpaccio | – | 8 | 5 |
| *Id.* | fino al ritiramento sotto il rilievo dell' osso, che è sotto il ginocchio dal lato di dentro | 1 | 4 | 3 |
| *Id.* | di fuori del tallone fino al muscolo, che è nel ginocchio dal lato di fuori | 1 | 7 | 0 |
| *Id.* | fino al testicolo ed alle natiche | 2 | 6 | 9 |
| *Id.* | fino all' osso sotto il quale sta appiccata la natura | 3 | 0 | 0 |
| *Id.* | fino all' appiccatura della coscia | 3 | 1 | 1 |
| *Id.* | fino al bellico | 3 | 6 | 0 |
| *Id.* | fino alla cintura | 3 | 7 | 9 |
| *Id.* | fino alle poppe, e forcella dello stomaco | 4 | 3 | 5 |
| *Id.* | fino alla fontanella della gola | 5 | 0 | 0 |
| *Id.* | fino al nodo del collo | 5 | 1 | 0 |
| *Id.* | fino al mento | 5 | 2 | 0 |
| *Id.* | fino all' orecchio | 5 | 5 | 0 |
| *Id.* | fino al principio de' capelli in fronte | 9 | 9 | 0 |
| *Id.* | fino al dito di mezzo della mano penzolone | 2 | 3 | 0 |
| *Id.* | fino alla congiuntura di detta mano pendente | 3 | 0 | 0 |
| *Id.* | fino alla congiuntura del gomito pendente | 3 | 8 | 5 |
| *Id.* | fino all' angolo più alto della spalla | 5 | 1 | 8 |

*Le larghezze che si misurano dalla destra alla sinistra.*

| | Piedi | Gradi | Minuti |
|---|---|---|---|
| La maggior larghezza del piede . . . . . | 0 | 4 | 2 |
| » del calcagno . . . . | 0 | 2 | 3 |
| » in fra gli aporti de' talloni . . . . . . | 0 | 2 | 4 |
| Il ritiramento o ristringimento sopra i talloni | 0 | 1 | 5 |
| Il ritiramento del mezzo della gamba sotto il muscolo . . . . . . . . . . . . . | 0 | 2 | 5 |
| La maggior grossezza al muscolo della gamba | 0 | 3 | 5 |
| Il ritiramento sotto la grossezza dell' osso al ginocchio . . . . . . . . . . . . | 0 | 3 | 5 |
| La maggior larghezza dell' osso del ginocchio | 0 | 4 | 0 |
| Il ritiramento della coscia sopra il ginocchio | 0 | 3 | 5 |
| La maggior larghezza al mezzo della coscia | 0 | 5 | 5 |
| » fra i muscoli dell' appiccatura della coscia . . | 1 | 1 | 1 |
| » fra ambidue i fianchi sopra l'appiccatura della coscia | — | — | — |
| » nel petto fra l' appiccaturà delle braccia . . | 1 | 1 | 5 |
| » fra le spalle. . . . . . | 1 | 5 | 0 |
| La larghezza del collo. . . . . . . . . . | — | — | — |
| » fra le guance . . . . . . . . | 0 | 4 | 8 |
| » della palma della mano. . . | — | — | — |

*Le larghezze del braccio e le grossezze sono, mediante i loro moti, diverse, pure comunemente queste.*

| | Piedi | Gradi | Minuti |
|---|---|---|---|
| La larghezza del braccio nell' appiccatura della mano . . . . . . . | 0 | 2 | 3 |
| » del braccio dal muscolo e gomito | 0 | 3 | 2 |
| » del braccio dal muscolo di sopra sotto la palla . . . . . | 0 | 4 | 0 |

*Le grossezze che sono dalle parti dinanzi a quelle di dietro.*

| | Piedi | Gradi | Minuti |
|---|---|---|---|
| La lunghezza che è dal dito grosso al calcagno . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | 0 | 0 |
| La grossezza che è dal collo del piede all' angolo del calcagno . . . . . . . | 0 | 4 | 3 |
| Il ritiramento sotto il collo del piede . . | 0 | 3 | 0 |
| Il ritiramento sotto il muscolo a mezzo della gamba . . . . . . . . . . . . . . . | 0 | 3 | 6 |
| Dove il muscolo della gamba esce più in fuori . . . . . . . . . . . . . . | 0 | 4 | 0 |
| Dove esce più in fuori la ruotella del ginocchio. . . . . . . . . . . . . . | 0 | 4 | 0 |
| La maggior grossezza nella coscia . . . . | 0 | 6 | 0 |
| Dalla natura allo sporto delle natiche . . | 0 | 7 | 5 |
| Dal bellico alle reni . . . . . . . . . | 0 | 7 | 0 |

| | Piedi | Gradi | Minuti |
|---|---|---|---|
| Dove noi ci cinghiamo . . . . . . . . . . | o | 6 | 6 |
| Dalle poppe agli sporti delle reni . . . . | o | 7 | 5 |
| Dal gorgozzule al nodo del collo . . . . | o | 4 | o |
| Dalla fronte al di dietro del capo . . . . | o | 6 | 4 |
| Dalla fronte al buco dell' orecchio . . . . | – | – | – |
| La grossezza del braccio all'appiccatura della mano . . . . . . . . . . | – | – | – |
| » del braccio al muscolo sotto il gomito . . . . . . . . | – | – | – |
| » al muscolo sotto l'appiccatura del braccio . . . . . . . | – | – | – |
| La maggior grossezza della mano . . . . . | – | – | – |
| La grossezza delle spalle . . . . . . . . | o | 3 | 4 |

Mediante queste cose si potrà facilmente considerare quali sieno le proporzioni, che abbino l'una per l'altra tutte le parti delle membra a tutta la lunghezza del corpo, e le proporzioni e le convenienze che elle abbino in fra di loro stesse, l'una con l'altra, ed in che cosa elle variino o sieno differenti. Il che noi giudichiamo, che si debba sapere, perciocchè tale scienza sarà molto utile. E si potrebbero raccontare molte cose, le quali in un uomo si vanno mutando e variando, o stando egli a sedere, o piegandosi verso questa o verso quell' altra parte. Ma noi lasciamo queste cose alla diligenza ed all' accuratezza di chi opera. Gioverà ancor molto il sapere il numero delle ossa e de' muscoli, e gli oggetti de' nervi. E sarà oltre di questo ancora grandemente utile il sapere con qual regola noi separeremo le circonferenze e le divisioni de' corpi mediante le vedute delle parti che non si veggono, come se per avventura alcun segasse giù per il mezzo un cilindro ritto, talmente che quella parte che ci si appresenta all' occhio fosse divisa, e spiccata da quella parte che dall' occhio nostro non è veduta, talchè di questo cilindro si facessero due corpi, de' quali la base dell' uno sarebbe in tutto e per tutto simile alla base dell' altro, ed avrebbe una forma medesima, essendo il tutto compreso dalle medesime linee e cerchi, che sono quattro. Simile a questo adunque ha da essere il notamento o avvertimento o separamento de' corpi che si sono detti; conciossiachè il disegno di quella linea, dalla quale viene terminata la figura, e con la quale si ha a separare quella superficie, che ti si appresenta all'occhio, da quell'altra che all'occhio è nascosa, si debba fare nel sopraddetto modo. Il quale disegno in vero di linee, se si disegnerà in un muro, in quel modo che si ricerca al muro, rappresenterà in quel luogo una figura molto simile ad un' ombra che fosse sbattuta in esso da un lume, che se per avventura vi fosse interposto, e che la illuminasse da quel medesimo punto dell' aria, nel quale si ritruvava prima l' occhio del riguardante. Ma questa sorte di divisione o separamento, e questa regola dell' avvertire in questo modo le cose da disegnarsi, appartiene piuttosto al pittore che allo scultore. Oltre di questo dee, chi vuol far professione di quest' arte, sapere principalmente, quanto ciascun rilievo o sfondo di qualsivoglia membro sia lontano da una certa determinata positura di linee.

STAUROLITE, PIETRA DI CROCE. *Staurolithes.* — Si conoscono due varietà di questo fossile: la *nera* e la *rossa*.

Lo staurolite nero ha un colore bruniccio fosco nero, è cristallizzato in pile o prismi a sei lati ad angoli inegnali, ordinariamente con quattro facce laterali larghe e due opposte strette. I cristalli sono in parte pile perfette, in parte sono aguzzate alle estremità: le facce degli aguzzamenti sono poste sulle facce laterali opposte più strette ed anche maggiori.

I cristalli sono grandi e di media grandezza, per lo più lunghi. Essi sono o singoli cresciuti nella matrice: oppure a due a due accumulati in forma di croce di sant'Andrea. Di rado sono affatto lisci; per lo più un poco scagliosi. Esternamente sono splendenti: internamente sono differenti secondo la forma della frattura: cioè in parte molto splendenti, in parte di un lucido di pinguedine.

La frattura trasversale è piccola, ed imperfettamente concoide: la frattura longitudinale è lamellosa: i frammenti sono ad angoli indeterminati, in direzione tripla, ma di ineguale disegno. Questo fossile è opaco, duro, non molto pesante, della gravità specifica di 3,510.

*Klaproth* ritrovò in 100 di lui parti:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . | 37,50 |
| Allumina . . . . . . . | 41,00 |
| Ossido di ferro . . . . | 18,25 |
| Magnesia . . . . . | 0,50 |
| Ossido di manganese . . | 0,50 |
| | 97,75 |

Lo staurolite rosso (granatite degli Svizzeri) ha un colore rosso bruniccio, che passa nel rossiccio bruno. I cristalli rassomigliano a quelli forniti di aguzzamenti della varietà precedente. Essi sono ordinariamente isolati, di rado in forma di croce. Sono splendenti, un poco grassi al tatto. Il suo peso specifico è 3,765. Conviene questa varietà negli indizj esterni coll' antecedente.

Le parti componenti dello staurolite rosso sono, secondo *Klaproth*:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . | 27,00 |
| Allumina . . . . . . | 52,25 |
| Ossido di ferro . . . . | 18,50 |
| Ossido di manganese . . | 0,25 |
| | 98,00 |

Lo staurolite bruno di Quimper nel dipartimento Morbium e di Finisterre in Francia forma il di mezzo fra lo staurolite nero ed il rosso. In esso sono più frequenti i cristalli gemelli che gli isolati; ma però incrocicchiati in parte ad angolo obliquo ed in parte ad angolo retto. Alcune volte sono ambidue i cristalli riuniti insieme e di un' eguale grandezza; talvolta l' uno è poco considerabile e compresso nel più grande (*Journ. für Chemie und Phys.* tom. V, p. 206 e seg.).

STEARINA ED ELAINA. — La stearina è stata descritta per la prima volta da *Chevreul* (*Annales de Chimie*, tom. XCIV, p. 129, e tom. XCV, p. 74) nel 1814. La sua presenza ne' corpi grassi è parimente stata annunziata nel 1815 da *Braconnot*, che sembra non essere stato informato di ciò che era stato fatto prima da *Chevreul*, od almeno ne disse nulla (*Annal. de Chim.* tom. XCIII, p. 225).

Sembra dietro le esperienze di *Chevreul*, che il sego ed ogni altra specie di grascia, sia una mescolanza od una combinazione di due sostanze oliose distinte. Egli ha dato alla prima di esse, che è solida alla temperatura ordinaria dell'atmosfera il nome di *stearina* (1), ed ha distinto l'altra col nome di *elaina* (2), che è fluida a questa medesima temperatura. Sembrerebbe risultare dalle esperienze di *Bracònnot*, che gli olj fissi delle sostanze vegetabili abbiano la medesima composizione.

*Chevreul* ottenne la stearina dalla grascia di porco, esponendo questa, spogliata quanto più fu possibile di ogni sostanza straniera e perfettamente pura, all'azione dell'alcool bollente. L'alcool raffreddandosi, depose degli aghi bianchi, cristallini che erano la stearina. Continuò a trattare così con del nuovo alcool bollente la grascia non disciolta fino a che essa lo fu del tutto. Fece egli disciogliere di nuovo la stearina, così ottenuta in cristalli, nell'alcool, e la lasciò deporre in cristalli in questo fluido. Con questo processo non si è separata del tutto l'elaina dalla stearina; ma è probabile che essa non ne ritenga grande quantità.

*Chevreul* (*Ann. de Chim. et de Phys.* tom. II, p. 361) ha riconosciuto, che vi era un grande vantaggio per l'acceleramento di questo processo, d'impiegare l'alcool assoluto, perchè la solubilità della stearina nell'alcool diminuisce in un rapporto molto maggiore del grado di forza di questo fluido. Per lo che trovò che l'alcool bollente d'una densità di 0,7908 discioglieva al di là del suo peso di stearina.

Cento di alcool bollente, d'una densità di 0,7925, discioglievano 16,07 della medesima stearina.

Cento di alcool bollente, d'una densità di 0,805, ne avevano disciolto 6,63.

Cento d'alcool bollente, d'una densità di 0,821, non ne disciolsero che 2.

Il metodo stato adottato da *Braconnot* è semplicissimo, e sembra indicare, che la stearina e l'elaina ne' corpi oliosi fissi non sono combinate chimicamente, ma solamente mescolate meccanicamente fra di loro. Se l'olio da analizzarsi era liquido, l'esponeva al freddo fino a che si gelasse. In questo stato di congelazione lo sottoponeva all'azione di un forte strettojo fra molti doppi di carta succiante: l'elaina era assorbita dalla carta, e la stearina restava al di sopra in uno stato solido. Se l'olio da sperimentarsi era di già solido, non era necessario di esporlo al freddo: bastava comprimerlo fra i doppi della carta succiante.

La stearina ottenuta con questi processi è bianca, frangibile, ed ha in qualche modo l'apparenza della cera. Essa non ha punto, oppure solamente poco odore quand'è pura: è priva di sapore, e non altera i colori azzurri vegetabili. La stearina della grascia di porco diventa liquida alla temperatura di 43° centigradi; ma vi esistono delle differenze considerabili fra i punti della fusione della stearina proveniente da differenti corpi, come si può vedere nella tavola che segue (*Chevreul*, *Ann. de Chim. et Phys.* tom. II, p. 363).

---

(1) Da στέαρ, sego.
(2) Da ἔλαιον, olio.

La stearina dell' uomo si fonde a 49° cent.

| | | |
|---|---|---|
| » | del montone . . . | a 43 |
| » | del bue . . . . | a 44 |
| » | del porco . . . . | a 43 |
| » | dell' oca . . . . . | a 43 |

La stearina è solubile nell' alcool; ma questa facoltà della dissolubilità varia secondo i differenti corpi dai quali questa sostanza si è estratta; il che si riconoscerà dalla tavola seguente, formata coi risultamenti delle esperienze, di cui noi siamo egualmente debitori a *Chevreul*. Cento parti di alcool bollente, d'una densità di 0,7954, disciolgono

| | | |
|---|---|---|
| 21,50 | di stearina | dell' uomo, |
| 16,07 | » | del montone, |
| 15,48 | » | del bue, |
| 18,25 | » | del porco, |
| 36,00 | » | dell' oca, |

Digerendosi la stearina con una sostanza alcalina, essa è convertita in gran parte in sapone: non vi ha che una piccola porzione che diventa principio dolce degli olj, ed una porzione più piccola ancora è acido acetico. *Chevreul* ci ha dato la tavola seguente della proporzione della stearina de' differenti corpi, che la potassa forma in sapone, e della proporzione che continua ad essere solubile.

| | | |
|---|---|---|
| *Stearina dell' uomo* . | porzione saponificata | 94,08 |
| | solubile . . . . . | 5, 2 |
| | | 100,00 |
| *Stearina del montone* | saponificata . . . | 94,6 |
| | solubile . . . . . | 5,4 |
| | | 100,0 |
| *Stearina del bue* . . | saponificata . . . | 95,1 |
| | solubile . . . . . | 4,9 |
| | | 100,0 |
| *Stearina del porco* . | saponificata . . . | 94,65 |
| | solubile . . . . . | 5,35 |
| | | 100,00 |
| *Stearina dell' oca* . . | saponificata . . . | 94,4 |
| | solubile . . . . . | 5,6 |
| | | 100,0 |

Queste differenze sono così poco considerabili, che si potrebbe piuttosto attribuirle a degli errori nelle esperienze, che stabilirle come esistenti realmente nelle quantità di sapone formatosi.

La stearina si cristallizza ordinariamente in piccoli aghi: allorchè dopo averne fuso una certa quantità, la si lascia congelare, la sua superficie diventa inegualissima.

*Elaina.*

Onde ottenere l' elaina dal sego de' differenti animali *Chevreul* discioglie questo nell' alcool. Lascia che la stearina si cristallizzi in questo liquido, e lo distilla in seguito per separarne l' elaina. Sembra che il processo di *Braconnot* sia più facile ad eseguirsi, e che possa somministrare un' elaina della maggiore purità. Egli ottenne la sua stearina sottoponendo il sego allo strettojo fra de' doppi di carta succinote; e questa carta penetratasi dall' elaina, dopo essere stata bagnata coll' acqua, è sottoposta allo strettojo, che obbliga l' elaina e sortirne. Si può in tal modo raccoglierla facilmente ed esaminarla.

L' elaina è molto simile ad un olio vegetabile, ed è del tutto liquida alla temperatura di 15° centigradi. Alcune volte è scolorata e senza odore; ma per lo più è colorata ed odorosa; il che deriva dalla presenza de' corpi stranieri, di cui non è possibile spogliarla affatto. *Chevreul* ha riconosciuto in ciascuna delle elaine, che ha esaminato particolarmente, le seguenti proprietà:

1 *Elaina dell' uomo*, gialla, senza odore; della densità di 0,913.
2 — *del montone*, scolorata, leggier odore di montone; della densità di 0,916.
3 — *del bue*, scolorata, quasi senza odore; della densità di 0,913.
4 — *del porco*, scolorata, quasi senza odore; della densità di 0,915.
5 — *della lonza*, giallo-citrina, odorosa; della densità di 0,914.
6 — *dell' oca*, leggiermente gialla, quasi senza odore; della densità di 0,929.

La solubilità di queste differenti varietà dell' elaina nell' alcool di una densità di 0,7952, è come segue:

1 *Elaina dell' uomo*; cento parti si disciolgono in 81,08 parti di alcool bollente. La dissoluzione comincia a diventare opaca alla temperatura di 77° centigradi.
2 — *del montone*; cento parti furono disciolte in 81,17 parti d' alcool alla temperatura di 75°. Il liquore s' intorbidò a quella di 63°.
3 — *del bue*; cento parti furono disciolte in 81,03 parti d' alcool alla temperatura di 75° cent. Il liquore cominciò ad intorbidarsi a quella di 63°.
4 — *del porco*; cento parti furono disciolte in 81,08 parti di alcool alla temperatura di 75° cent. Il liquore cominciò ad intorbidarsi a 62°.
5 — *della lonza*; cento parti furono disciolte in 80,89 parti di alcool alla temperatura di 75° cent. Il liquore cominciò ad intorbidarsi a 61°.
6 — *dell' oca*; cento parti furono disciolte in 81,08 parti d' alcool alla temperatura di 75° cent. La dissoluzione non cocominciò ad intorbidarsi che a 51°.

Queste differenti varietà dell' elaina sono state digerite per un tempo sufficiente in una dissoluzione di potassa, esse furono conver-

tile per la più gran parte in sapone. Ma la porzione solubile, consistente principalmente del principio dolce degli olj, era più considerabile della quantità prodotta nella saponificazione delle stearine, trattata nella medesima maniera. Sono esposte nella tavola che segue le proporzioni dell' elaina saponificata e convertita in principio dolce, giusta le esperienze fatte sulle differenti varietà d'elaina, superiormente specificatesi.

1 Elaina del montone, del porco, del jaguar e dell' oca

| | |
|---|---|
| Saponificata . . . . . . | 89 |
| Materia solubile . . . . . | 11 |
| | 100 |

2 Elaina del bue

| | |
|---|---|
| Saponificata . . . . . . | 92,6 |
| Materia solubile . . . . | 7,4 |
| | 100,0 |

Per dare un' idea della proporzione nella stearina e dell' elaina nelle differenti varietà d'olio fisso animale e vegetabile, aggiungeremo la seguente tavola delle proporzioni di queste due sostanze in ciascuna delle varietà sulle quali *Braconnot* ha fatto le sue esperienze.

| | | |
|---|---|---|
| Burro . . . . . | Stearina . . | 40 |
| | Elaina . . . | 60 |
| Grascia di porco . | Stearina . . | 38 |
| | Elaina . . . | 62 |
| Midolla di bue . . | Stearina . . | 76 |
| | Elaina . . . | 24 |
| Midolla di montone. | Stearina . . | 26 |
| | Elaina . . . | 74 |
| Grascia d' oca . . | Stearina . . | 32 |
| | Elaina . . . | 68 |
| Grascia di anitra . . | Stearina . . | 28 |
| | Elaina . . . | 72 |
| Grascia di pollo d'India | Stearina . . | 26 |
| | Elaina . . . | 74 |
| Olio d' oliva . . . | Stearina . . | 28 |
| | Elaina . . . | 72 |
| Olio di mandorle dolci | Stearina . . | 24 |
| | Elaina . . . | 76 |
| Olio di colsa . . . | Stearina . . | 46 |
| | Elaina . . . | 54 |

STEATITE. *Talcum steatites Werner.* — Si riscontrano due varietà di questo fossile: la *comune* e la *lamellosa*.

La steatite comune si trova compatta, di rado cristallizzata. I cristalli sono in parte pile esaedre, aguzzate con sei facce; in parte piramidi doppie esaedre.

La si riscontra di diverse gradazioni di colori, cioè bianco-verdiccio-gialliccia-rossiccia-e bigiccia; bigia-verdiccia-gialliccia-e rossiccia; bigia-verde d'oliva-di montagna-di porro-e verde chiaro di pomo: di rado di colore d'ocra e d'isabella. I colori sono per lo più pallidi. Alcune volte vi si rimarcano forme arborescenti. È opaca, un poco trasparente agli spigoli. Quella di color verde di pomo, essendo in sottili lamine, è quasi trasparente. È molle in diversi gradi, s'indura però tanto al fuoco che dà scintille coll'acciajo. Ha un lucido pallido di grascia, è grassa al tatto: ha una spezzatura scheggiosa, ottusa, e non è molto pesante. La gravità specifica di una steatite di Bayreuth fu trovata da *Blumenbach* = 2,614.

*Klaproth* ritrovò la steatite di Bayreuth, composta di

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 59,5 |
| Magnesia . . . . . . . . | 30,5 |
| Ferro . . . . . . . . . | 2,5 |
| Acqua . . . . . . . . . | 5,5 |
| | 98,0 |

*Chenevix* ritrovò nella steatite bianca

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . | 60,00 |
| Magnesia . . . . . . . | 28,50 |
| Allumina . . . . . . . | 3,00 |
| Calce . . . . . . . . | 2,50 |
| Ferro . . . . . . . . | 2,25 |
| | 96,25 |

*Vauquelin* riconobbe la steatite compatta rossiccia, composta di

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 64 |
| Magnesia . . . . . . . . | 22 |
| Allumina . . . . . . . . | 3 |
| Ossido di ferro e di manganese | 5 |
| Acqua . . . . . . . . . | 6 |
| | 100 |

La steatite lamellosa ha una frattura lamellosa, che sembra talvolta passare nel fibroso. I suoi frammenti sono cubici. È poco splendente, frequentemente solo agli spigoli. È molle, il suo colore è il verde di porro, talvolta passa nel verde di montagna, o nel giallo di zolfo. Se la si arroventa, diventa bigia, e forma ad una temperatura di 147°, secondo il pirometro di *Wedgwood*, una massa bigia, porosa, simile alla porcellana.

*Vauquelin* trovò in 100 parti di steatite lamellosa:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 62,0 |
| Magnesia . . . . . . . | 27,0 |
| Ossido di ferro . . . . | 3,5 |
| Allumina . . . . . . . | 1,5 |
| Acqua . . . . . . . . | 6,0 |
| | 100,0 |

*Fanjas* ha riscontrato nel monte Ramazzo nelle alpi liguri una steatite, il di cui colore fondamentale sembrava nero, ma la superficie ne era bigia, volgente leggiermente nel giallo. — Dà una polvere verdiccia. La sua tessitura è lamellosa. Al cannello ferrumminatorio è infusibile. Opera sensibilmente sulla magnete.

Da un' analisi fattasi da *Vauquelin* ne risultò la seguente proporzione delle parti componenti:

| | |
|---|---|
| Silice . . . . . . . . . | 44,0 |
| Magnesia . . . . . . . | 44,0 |
| Ossidulo di ferro . . . . | 7,3 |
| Ossido di manganese . . | 1,5 |
| Ossido di cromo . . . . | 2,0 |
| Allumina . . . . . . . . | 2,0 |
| Calce ed acido muriatico traccie imponderabili | |
| | 100,8 |

(*Journ. für Chem. und Phys.* tom. IV, p. 221 e seg.).

STORACE. *Gummi storacis. Storax.* — Lo storace genuino (*storax in granis*) ci è recato in pezzi di diversa grandezza e forma, e comunemente in vesciche. I pezzi più grandi consistono di più piccoli di colore bruno, giallo e bianco, e rassomigliano esternamente al belgivino. È splendente, tenace, ha un odore molto piacevole ed un sapore balsamico, aromatico. L' alcool lo scioglie. L' albero che somministra questa resina è lo *styrax officinalis* di *Linneo*. Esso cresce nell'Arabia, nella Siria: lo si riscontra inoltre nelle isole dell'Arcipelago, in Italia, ecc. La resina fluisce dalle incisioni che si fanno in certi tempi al tronco ed ai rami della pianta. Secondo altre notizie l' albero è forato da un certo insetto, e ne fluisce dai fori la resina che si condensa a poco a poco. Questa sorta la più pura dello storace è rara, e non si trova frequentemente in commercio.

Lo *storace comune* (*storax calamita*) è un prodotto dell' arte, che risulta d' una mescolanza delle sue segature, di belgivino, di balsamo peruviano, e storace vero. Vi s' impiega anche il residuo, che rimane coll' ebollizione del balsamo peruviano.

Lo *storace fluido* è un sugo semitrasparente, della consistenza di un unguento. Il suo colore è verdiccio, il sapore aromatico, e l'odore piacevole. Si volatilizza facilmente al calorico. Se lo si tratta coll'acqua, vi si scioglie l'acido benzoico che contiene, mentre le altre parti componenti rimangono indisciolte. È sciolto dall' alcool fino alle sue impurità. S' indura all' aria, assorbendone l' ossigeno. Essendo l' acido benzoico una parte componente dello storace liquido, dovrebbe essere desso ascritto ai balsami (*Bonillon Lagrange, Ann. de Chim.* tom. XXXVI, p. 205).

L' albero che somministra lo storace liquido è stato descritto da *Noronna* chimico spagnuolo (*Schriften der batav. Societät der Künste und Wissensch*, tom. V), ed in segno di gratitudine al governatore generale *Alting*, che gli procurò il viaggio nell' interno di Java, fu da esso nominato *Altingia excelsa*. Esso appartiene alla classe *monoecia monadelphia*, e si trova in grande abbondanza a Cochinchina nel paese

di Papuer ed a Java (*Voigt's Magasin*, tom. XI, p. 168). — Linneo però ed altri derivano questo storace dal *liquidambar styraciflua* della *monoecia polyandria*: pianta fruticosa della Virginia a del Messico.

STOVIGLIE. *Vasa figulina.* — Tutte le stoviglie possono essere convenientemente divise in quattro classi.

1. In istoviglie comuni non invetriate; ed a queste appartengono anche i mattoni, le forme per raffinare lo zucchero, i vasi rossi da fiori comunissimi in Germania, le pietra da stufa non vetriate, la pipe d'argilla, i crogiuoli di Almerode, ecc.

2. In istoviglie con una vetriatura trasparente ed una frattura terrea. A questa classe devono ascriversi le nostre stoviglie ordinarie da cucina, la terraglia di Germania a la terraglia comune d'Inghilterra, spesso ornate con colori differenti.

3. In majoliche.

4. In terraglie.

5. In porcellane.

I. Si formano le stoviglie appartenenti alla prima classe con un'argilla composta di silice, di più o meno calce, e di ossido di ferro, che quando prima d'essere bruciata ha un colore giallo bruno, chiamasi *loto* o *terra grassa.*

Secondo i diversi usi pei quali è impiegata quest'argilla, e secondo che si vuole essere dopo il bruciamento porosa, ovvero solida, vi si aggiunge della rena (silice): frequentemente vi si aggiunge anche dell'argilla cotta e finamente polverizzata.

Il buon mercato delle stoviglie, che appartengono a questa classe non permette che s'impieghino grandi preparazioni per la massa che deve essere adoperata. — S'impiega quindi, onde averne una mescolanza uniforme, il lavamento, oppure il semplice impastamento, che si eseguisce col calpestamento degli uomini oppure degli animali: frequentemente si fa uso di ambidue i processi.

Il lavamento si fa nel modo ordinario in tini di legno, in cui si ammolla l'argilla coll'acqua: si fa uso anche di fosse.

Col calpestamento dell'argilla leva l'operajo le pietre che scorge, così pure i corpi stranieri.

Nella scelta dell'argilla per questi lavori si devono avere di mira le seguenti proprietà:

*a*) L'argilla deve avere la conveniente grassezza e tenacità, onde possa sostenere l'aggiunta della rena, oppure dell'argilla cotta e fatta in polvere, onde sia bene lavorata.

Quest'aggiunta di rena serve per queste specie d'argilla, e pel grado di fuoco, col quale devono essere desse cotte, affinchè la massa argillosa sia più refrattaria al fuoco, ed i lavori che se ne fanno non si ritirino troppo e si sfigurino durante la cottura.

*b*) Non deve contenere pietruzze calcari, o calce tenera in piccole masse.

Se vi si trovano pietruzze calcari, sono queste spogliate nel mentre della cottura dell'argilla del loro acido carbonico, e cambiate in calce bruciata. Questa attrae col raffreddamento della massa cotta l'acido carbonico e l'umidità; per cui accade o lo sfogliamento dell'argilla, oppure lo scoppio di tutta la stoviglia.

Ad un forte arroventamento le pietra calcari producono anche delle vetrificazioni, per eui ne risultano facilmente dei fori.

Se l'argilla contiene della calce tenera in piccoli pezzi, si divide talvolta essa equabilmente, col mezzo del lavamento, per tutta la massa dell'argilla. In tal modo si toglie l'azione dannosa della calce. L'economia però che si esige per le stoviglie permette di rado un lavamento molto diligente ed in conseguenza costoso: quindi non s'impiega una sì fatta argilla.

c) Ordinariamente contiene l'argilla dell'ossido di ferro, oppure altre sostanze in parte organiche ed in parte metalliche: in questo caso è frequentemente prima della cottura, e frequentemente dopo della medesima di colori differenti. Se il colore dell'argilla proviene da sostanze distruggibili nel fuoco (bitume, sostanze organiche, ecc.) perde essa il colore colla cottura. Se l'ossido di ferro costituisce una parte componente dell'argilla, si presenta essa dopo la cottura di colore rosso gialliccio, rosso di mattone. Alcune volte il ferro è combinato collo zolfo in istato di pirite. Se la mescolanza è chimica non ne risulta alcun danno; ma bensì quand'ella è meccanica. La facile fusibilità del solfuro di ferro rende più o meno fusibile anche l'argilla. Restando esposta all'aria, per cui accade che le piriti cadono in efflorescenza, e si cambiano in solfato di ferro, da che la combinazione del ferro così modificata non fa più facile a fondersi l'argilla, si può togliere quella perniciosa influenza.

Si porta l'argilla in fosse, la si bagna bene, vi si lascia per più o meno tempo affinchè vi si maceri. Quanto più però vi si lascia è meglio. Non solo il bitume e le altre sostanze organiche, nel caso vi si trovassero, ne sono in tal modo distrutte; ma ne sono anche decomposte le combinazioni dello zolfo, che siano in mescolanza coll'argilla. In tal maniera è prodotto del gas idrogeno solforato, dal quale proviene il cattivo odore dell'argilla che trovasi in macerazione.

I lavori migliori appartenenti a questa classe sono i così detti *vasi etruschi*, che si distinguono per la bellezza delle forme, pel disegno netto, e per lo più sommamente corretto, delle figure che vi si trovano, e per la grande leggierezza della massa. Frequentemente il fondo rosso è ornato di disegni, sui quali sono posti de' flussi di facile fusione; più volte si è data al fondo una vetriatura, e le parti che non ne sono coperte rappresentano i disegni. La massa è un'argilla ferrigna, che col lavamento ha ottenuto un maggior grado di finezza. Si aggiunge anche a questa massa argillosa della rena, oppure della polvere d'argilla cotta. Questi vasi sono però pochissimo cotti, e non sembrano essere destinati per alcun uso, ma piuttosto per ornamento, poichè a molti di essi manca il fondo.

I vasi da fiori rossi comuni sono formati di un'argilla ferrigna non purificata. Si purifica più diligentemente l'argilla destinata a fare mattoni da stufa.

Si può far uso di qualunque loto onde fabbricare i mattoni, purchè non contenga troppa calce, e non si abbia in vista di avere mattoni della migliore qualità: nel qual caso si deve scegliere un'argilla migliore. Si tiene per molti mesi esposta l'argilla all'aria. Prima che la si travagli, la si stende sudi un suolo piano e la si pesta ripetutamente dagli uomini. Contribuisce alla bontà de' mattoni l'aggiungervi dell'acqua a poco a poco in piccole porzioni.

Si combina coll'argilla la necessaria quantità di rena e la si modella in forme di legno, oppure di ferro. L'operajo toglie colla mano

l'argilla soverchia, e ne liscia la superficie con una specie di coltello di legno. Quanto più compatta è la massa, tanto migliori ne risultano i mattoni. Si fanno sortire i mattoni dalle forme con un colpo uniforme, dopo che si sono un poco seccati, si puliscono e si fanno seccare disposti a maniera di graticcio all'aria, che vi scorre liberamente all'intorno.

Si fa la cottura de' mattoni in una fornace orizzontale simile a quella de' pentolaj, e talvolta in una fornace verticale di forma parallelepipeda. Si può impiegare una tal fornace anche per bruciare nel medesimo tempo la calce: in modo che la pietra calcare sia nel luogo più caldo; ed i mattoni all'opposto in maggiore distanza dal fuoco. I mattoni vi sono disposti in pile in maniera che vi sia uno spazio voto fra l'uno e l'altro, per quanto lo comporta la solidità delle pile, affinchè ciascuno sia sufficientemente riscaldato. Gl'inferiori stanno su banchi di muro. Non si deve per risparmio di legne cuocere troppo poco i mattoni; imperocchè allora ne risultano troppo teneri ed inetti all'impiego.

Alcune volte si dà ai mattoni nelle situazioni che stanno esposte all'aria, segnatamente alle tegole de' tetti, onde renderli impenetrabili all'umidità un'invetriatura. In Olanda si prende a tale intento venti parti di litargirio, e tre parti di ossido nero di manganese, si mescolano queste coll'argilla stemprata nell'acqua, e si dà alla mescolanza una consistenza, che non vi si affondi una piccola palla d'argilla. Si versa questa su di una parte delle tegole ben seccate all'aria. Se ne lasciano però esenti le situazioni, che vicendevolmente si toccano nella fornace, e si cuociono nella parte più calda della fornace da mattoni. Fino ne' più antichi tempi s'invetriavano i mattoni: si ritrovarono nelle rovine di Babilonia de' mattoni vetriati, e sembra che se ne facesse uso per ornamento.

Molti antichi scrittori, come *Plinio*, *Vitruvio*, parlano di pietre cotte, che avevano un peso specifico così piccolo che galleggiavano sull'acqua. Si fabbricavano in Ispagna ed in un'isola del mare tirreno. *Fabbroni* ha cercato d'imitarli con una specie di agarico minerale (V. l'art. Agarico minerale). La massa che si ottiene coll'impastare coll'acqua questa sostanza, ha poca connessione, e vi si deve aggiungere dell'argilla da stoviglie. Il peso specifico de' mattoni fabbricati colla medesima, si comporta all'ordinario come 57 a 349: cioè circa come 1 a 6.

*Faujas* ha scoperto nel dipartimento d'Ardèche una terra simile: I mattoni che se ne formano sono infusibili nel fuoco di una fornace da porcellana: decrescono però sì notabilmente, che la diminuzione del volume è di 1,23, diventano allora densi, pesanti e molto duri (*Dictionnaire des sciences naturelles*, tom. III, p. 46, e *Crell's chemi Annal.* 1794, tom. II, p. 199).

(V. sull'arte di cuocere i mattoni, *L'art du tuilier e briquetier par M. M. Hamel, Fourcroy et Gallon*; Paris, 1763. — *Bindheim über die Bereitung der Mauer–und–Ziegelsteine* nei *Crell's Beiträge*, tom. V, p. 40. — *Carl Winblad's Anweisung Ziegelhütten einzurichten*; ivi, tom. VII, p. 249. — *Ziegelbrennerey, wie sie behandelt wind, und wie sie behandelt werden sollte*; Leipsig, 1797).

Noi abbiamo già detto degli alcarazzas all'art. Alcarazzas.

Secondo *Lasteyrie* si fanno gli alcarazzas nelle vicinanze di Ma-

drid con un'argilla, che contiene della calce, che si trova sulla sponda del ruscello Tamusara presso Anduxar nell'Andalusia. Quest'argilla consiste di parti quasi eguali di silice, di allumina e di calce: si aggiunge alla medesima, onde farne i vasi più grandi, 1/20 di sal marino; e pei più piccoli 1/40. Nei contorni di Malaga si sceglie per fare gli alcarazzas un'argilla grossolana che contiene oltre una rimarcabile quantità di calce molto ossido giallo di ferro.

*Foury* si occupò in Parigi nel fabbricare simili vasi che egli chiama *idroceromi* ( da ὕδωρ, acqua, e κέραμος, terra da stoviglie ). A fronte egli abbia pubblicato uno scritto su quest' oggetto ( *Mémoires sur les Ydroceromes*; Paris, 1804 ) volle però tenere in segreto il processo onde fabbricare questi vasi.

Del resto non è difficile, col mezzo di alcune esperienze, il fare una mescolanza, onde comporre questi vasi colle qualità che loro sono proprie. I vasi d'argilla fatti porosi coll'aggiungervi molta rena grossolana, e che siano solo leggermente cotti, corrisponderanno a quest' intento. Gli ordinarj vasi rossi da fiori non invetriati, posseggono in un certo grado le qualità degli alcarazzas.

Le pipe da tabacco sono fatte con un' argilla grassa bianca, che anche colla cottura non perde il suo colore bianco. Alcune specie di argilla che sono rozzamente colorate, diventano bianche colla cottura, e possono parimente esservi impiegate. Un' argilla conveniente per le pipe si ritrova a Cöll e nella Lussazia, da dove è trasportata in Olanda, ed ivi preparata. In Francia riscontrasi un'argilla da pipe, a Fossay, Gourney, Bellière, nei contorni di Forge, ecc.

Si lava l'argilla da pipe, e s' impasta diligentemente. Non vi si aggiunge nè rena, nè altre materie siliciose: ma solo dell' argilla in polvere di pipe cotte e pestate. In Olanda si fa uso di un processo speciale onde dividere molto finamente la massa. Si getta la medesima in un tino, in cui è posto perpendicolarmente un albero, che è fornito di un braccio orizzontale, in cui trovansi de' coltelli verticali. In tal modo tutte le parti della massa sono intimamente mescolate.

La formazione delle pipe si eseguisce nella seguente maniera. — Si forma un pezzo di argilla, il quale inferiormente, ove debb' esservi il camminetto, è più denso, e superiormente più sottile ( della grossezza del tubo della pipa ); si piega in alto col pollice la parte colla quale deve farsi il camminetto, gli si dà la prima forma grossolana colle dita e là si termina con un pivolo conico rotondato. Si trafora la canna con un filo di ferro. La pipa fattasi fino a questo punto è portata in una forma di rame., composta di due metà, che si spalma con della grascia, ed ha la figura di un' intera pipa, e vi si comprime. Nelle pipe nelle quali il camminetto forma un angolo acuto colla canna, il camminetto ha una figura speciale, si conglutina con un poco d'argilla colla canna che trovasi nella forma, e vi è quindi compresso.

Tosto che le pipe sono levate della forma si sostengono colla mano, e si puliscono con un pezzo di corno.

Si eseguisce in Olanda la cottura delle pipe ponendone i camminetti sul fondo di pentole cilindriche, mentre le canne sono appoggiate all' intorno di un cono scavato postovi sopra nel tempo della cottura; e si coprono con un coperchio. La cottura si effettua in un fornello a vento acceso colla torba, e si pongono a tale oggetto le pentole sulla graticola.

In Germania, come a Gross-Almerode, Hulzminden, Uslar si cuociono le pipe in lunghe casse d'argilla alle quali si fa uno strato di polvere di pipa pestata. Queste casse sono poste in fornaci, in cui si cuociono ad un tratto 4000 fino a 6000 pipe. A Münden ed Hameln nell'Annoverse si praticano de' fornelli a quattro lati che sono fatti del tutto d'argilla da pipe, e sono lunghi e larghi 4 piedi, ed alti 4 a 5 piedi. Si cuociono in questi 1200 pipe in una volta. Di sopra al focolare trovasi una volta pertugiata, e sopra questa una tavola d'argilla. Su questa tavola, che si copre d'arena, si mettono a strati le pipe disposte in croce. Lo spazio in cui esse trovansi è circondato da quattro pareti. De' fogli di carta spalmati d'argilla sono posti all'intorno delle pipe. Superiormente al margine del fornello si pongono tre lunghe piastre d'argilla, paralelle cogli spazj intermedj, sui quali si poogono 15 piastre più piccole, e su ciascuno di essi 5. Tosto che comincia la cottura, la carta brucia, l'argilla rimane e forma una parete di difesa.

Allorchè l'argilla contiene un poco di ferro, il colore delle pipe, dopo la cottura, volge un poco nel rossiccio. *Roussel* fabbricatore di pipe a S. Omer dice che si può togliere questo inconveniente nel seguente modo. — Nel tempo in cui le pipe sono nel fornello, chiude egli tutte le aperture superiori di questo, e così le pipe si trovano affumicate, vale a dire coperte d'uno strato di fuliggine, che il fumo vi depone. In tutto il tempo che dura il fuoco, ripete d'ora in ora quest'operazione di turare le aperture superiori. Pretende *Roussel* che in questo modo si ottengano le pipe perfettamente bianche.

Non essendo le pipe invetriate e solo debolmente cotte, si appiccano facilmente alla lingua. Onde evitare quest'inconveniente si coprono con una specie di vernice. A tale intento si fa fondere col fuoco del sapone, della cera bianca e della gomma arabica, nella necessaria quantità di acqua, e si stempera con una diligente agitazione convenientemente la cera nel fluido. Si tuffa in questo un cencio di lana, e con esso si stropicciano le pipe.

( V. il *Dictionn. des sciences natur.* tom. III, p. 72 e seg. — *L'art de faire les pipes à fumer le tabac par M. Du Hamel Monceau*; Paris, 1771. — *Beckmann's phys. ökon. Bibliothek*, tom. VII, p. 182 ).

II. Le stoviglie appartenenti alla seconda classe sono fornite di una invetriatura o smalto trasparente, hanno una frattura terrea e presentano, come si è già rimarcato, molte varietà che dipendono dalla bontà de' materiali, e dalla diligenza che si è impiegata nel lavoro.

I vasi da cucina sono formati con un'argilla più o meno colorata ed ordinariamente sono coperti con una vernice o smalto di piombo. La principale proprietà dell'argilla, impiegata per quest'uso, è che dopo la cottura sostenga i più rapidi cambiamenti di temperatura senza scoppiare. — Non sempre possiede questa qualità l'argilla la più pura e la più bianca; come pure una forte cottura non basta per comunicare alle stoviglie questa qualità all'azione del fuoco. Una certa mollezza della massa combinata con un lavoro ben uniforme e premente che non lasci luogo a diversi strati eterogenei separati, sembra esserne un principale requisito.

La forma di questi vasi si eseguisce in parte col torno, ed in parte colla mano. Si seccano i vasi formati all'ombra. Prima di dare a questi vasi colla cottura un maggiore grado di solidità si verniciano, cioè si coprono con un flusso vitreo, facile alla fusione.

L' invetriatura de' vasi ordinarj di terra, che servono per preparare le vivande è assolutamente necessaria. La pinguedine, e generalmente le parti liquide delle vivande penetrerebbero prestissimo la massa porosa de' vasi; ed a motivo dell' impurità che ne deriverrebbe agli alimenti, i vasi non vetriati diventerebbero in brevissimo tempo inservibili ad un ulteriore uso.

S' impiega comunemente per fare questo flusso vitreo il litargirio o la galena; si macinano finamente queste sostanze, e si stemperano nell' acqua resa alquanto viscosa coll' addizione di una piccola quantità di argilla. Si tuffano in questa i vasi seccati all' aria, e si depone sulla loro superficie la mescolanza dell' argilla e dell' ossido di piombo.

Alcuni vasaj vi pongono sopra la vernice solo dopo che i pezzi sono stati leggiermente cotti. Ciò ha il vantaggio che consumasi minore quantità di smalto: così pure non verniciano essi che i pezzi che hanno convenientemente resistito al fuoco. Si vede però che la doppia cottura esige un dispendio di lavoro e di combustibili. Qui deve giudicare l' operajo quai vantaggi, o danni maggiori o minori ne risultino.

Se la stoviglia dev' essere tinta esternamente, come per es. si pratica per le pietre da stufa, se ne copre la superficie con uno strato di argilla tinta artificialmente con ossidi metallici; e si applica di sopra la invetriatura.

Il litargirio e la galena danno uno smalto di un colore giallo sporco; un' aggiunta di ossido di ferro, o di ossido nero di manganese ne producono uno bruno; l' ossido di rame ne dà uno verde; la zaffra uno azzurro, ecc. In tutte le invetriature il piombo forma la parte principale. Essendo il piombo attaccato dagli acidi ed anche dalla grascia, ed operando sull' economia animale qual veleno, si sono fatte da molto tempo delle obbjezioni contro l' uso del piombo per l' indicato intento. Già in passato avevano i chimici eccitato l' attenzione sui perniciosi effetti alla salute, che possono risultare dalla soluzione del piombo, che si ritrova nella invetriatura dei vasi di terra, prodottasi dagli alimenti. Questa circostanza è stata posta ne' nostri tempi in considerazione da *Ebell* (*Die Bleiglötte des Küchengeschirres, alseine anerkante Quelle vieler Krankeiten*; Hannover 1794), ed ha eccitato in molte persone il maggior timore. *Ebell* vide però quest' oggetto da un lato troppo nero. Le esperienze di *Westrumb* (*Versuche über die Bleiglasur der leichten Töpferwaare*, ecc. nell'*Hannover. Magaz.* 1794, fasc. 74 e seg., e lo scritto *Ueber die Bleiglasur der Leichten Töpfewaare und ihre Verbessernngen*; Hannover 1797), ed *Heyer* (*über die Kochgeschirre in der Braunschweigischen Gegend*; nel *Braunschweiger Magazin* 1794, fasc. 1–4) hanno dimostrato, che colla necessaria cautela non si hanno a temere perniciosi effetti alla salute.

Si deve avere di mira che la invetriatura di piombo sia di buona qualità, cioè contenga la sufficiente quantità di argilla. Pare che la migliore vernice sia prodotta dal miscuglio di tre parti di loto o terra grassa (purgata della rena colla lavatura) e di 5 parti di litargirio. L' argilla, che si aggiunge dà alla massa vitrea dell' affinità per la massa argillosa che copre, e la rende meno cruda, in conseguenza più atta a sopportare i cangiamenti di temperatura. Se invece dell' argilla vi si aggiunge la silice, la vernice non è così buona.

Si esige inoltre, per una buona invetriatura, che essa non vi sia posta troppo densa, e sia cotta fino a tanto che il vetro di piombo non ab-

bia più alcuna forza solvente sulla massa. Allora ha luogo un' intima combinazione fra la invetriatura e la massa, ed il vetro di piombo dello smalto acquista una durezza tale, che resiste più a lungo tanto alle azioni meccaniche, quanto alle chimiche.

Avendosi però a temere, che per risparmiare i combustibili, si prenda una soverchia quantità di litargirio in proporzione dell' argilla e non si cuociano convenientemente i vasi, per cui la invetriatura non si combinerebbe esattamente colla sottoposta massa argillosa, e facilmente si sfoglierebbe: sarà sempre perciò da raccomandarsi caldamente di formare delle invetriature, da cui sia tolta ogni sostanza dannosa, che siano sufficientemente a buon mercato, ed abbiano la necessaria durata.

Si sono fatte in questo riguardo più prescrizioni. *Chaptal* ritrovò una invetriatura spoglia di piombo nel vetro ordinario. Ridusse egli del vetro bianco in polvere molto fina, coprì con questa polvere la superficie delle stoviglie, che aveva prima intonacate con uno strato di terra grassa, poscia le fece cuocere. Si può mischiare altresì coll' argilla il vetro polverizzato, stemprare il miscuglio nell' acqua, e tuffare i vasi in questo liquore.

Questo smalto copre bene, non ha alcuno svantaggio per la salute, è molto economico, e non esige per la fusione un alto grado di calorico. — In seguito si è servito *Chaptal* con vantaggio delle lave per fare le invetriature. — *Fourmy*, che ha riportato il premio proposto dall' Instituto nazionale pel perfezionamento delle stoviglie da cucina, si servì con buon successo della pietra pomice. — *Feilner* fabbricatore di stufe a Berlino fa con soda calcinata e sabbia un vetro, che egli adopra polverizzato per vernice.

*Frick*, che ci ha dato molti lumi sulla fabbricazione della porcellana, ha trovato due masse vitree in cui non entra piombo, e che somministrano un ottimo smalto.

1.° 50 parti di soda calcinata;
90 — di pietre focaje ben polverizzate, o di rena fina bianca;
2.° 80 — di soda calcinata;
70 — di sabbia bianca fina;
10 — di argilla bianca stata lavata;

Si calcina la soda, si pesa, e si riduce allo stato di polvere, mediocremente fina, si mischia colla sabbia, si riparte in differenti mucchi, e si espone al calorico della fornace. Il miscuglio si converte in un vetro di color verde. Si pesta questo vetro, e se ne staccia la polvere; si macina e s' impiega per lo smalto. La massa n. 1 può adoperarsi per inverniciare i vasi più grandi, ed anche senza che abbiano subito una cottura precedente. Il prezzo di tali invetriature non eccede di molto quello della vernice comune, perchè la soda non ha una grande gravità specifica; e non si applicano che in istrati sommamente sottili.

3.° Si mischiano quattro parti di terra grassa, ben depurata colle lavature con due parti di spato fluore polverizzato, seccato e lavato, e si fonde in un vaso di terra, finchè la massa sia convertita in un vetro spugnoso, d' un bruno carico, tirante al rosso: lo si fa quindi in polvere fina, si staccia, si lava e s' impiega per la vernice. Essa forma sulla stoviglia, ad un calorico moderato, uno smalto facile a fondersi, e di un bel giallo pallido.

4.° Si prendano quattro parti di terra grassa ben lavata, due parti di battiture di ferro, fatte in polvere fina e lavata, ed una parte di polvere fina e lavata di spato fluore. Dopo avere esattamente mescolato insieme gl' ingredienti, si fondono; se ne ottiene una massa rosso-nericcia, meno spugnosa della mescolanza antecedente. La si cuoce, si fa in polvere fina e si lava: essa dà, applicata alle stoviglie, una invetriatura non isplendente, ma durevole.

Si può dare ad alcuni vasi un colore nero, lucente, gettando in una fornace, molto riscaldata, e nel momento della maggiore accensione, della polvere di carbone minerale, e chiudendo quindi le aperture della fornace; cosicchè questa si empie finalmente di un denso fumo, che si depone sui vasi. Ristabilendovi la corrente dell' aria si vetrificano alla superficie i vasi affumicati. Se in vece del carbone fossile si getta nella fornace della paglia umida di piselli, legne umide o verdi di betulla, e si opera nella menzionata maniera, la superficie de' vasi viene tigrata con macchie gialle d'oro.

La fornace nella quale si fanno cuocere le stoviglie è a corrente d' aria. Essa ha la forma di un paralellepipedo a base rettangolare. Il focolare ed il cenerajo sono in uno de' piccoli lati del rettangolo: il cammino è dalla parte opposta. I vasi sono disposti nello spazio che trovasi fra il focolare ed il cammino, in modo che vi rimangono di mezzo alcuni spazj, pei quali può circolare il calorico. La fornace è aperta dal lato del cammino, per potervi introdurre i vasi, i quali collocati che sieno, se ne mura l' apertura. Si continua il fuoco per 12 a 16 ore, dopo di che si chiude lo spiraglio ed il cenerajo, e si lascia raffreddare a poco a poco la fornace prima di estrarne i vasi.

II. Le stoviglie gialle d' Inghilterra (*yellow ware*) si fabbricano, secondo riferisce *Watson*, nella seguente maniera. — Si prende dell' argilla da pipe di Dorsetshire, e si rimena questa continuamente nell' acqua. Le particelle più fine dell' argilla rimangono galleggianti nell' acqua, e la sabbia grossolana ed altre impurità cadono al fondo. Il fluido, che rassomiglia una poltiglia molto sottile, si purifica ancora, filtrandolo per uno staccio di crine, oppure per una tela fitta, di diversi gradi di finezza.

Si mescola questo fluido con un altro quasi della medesima densità, che consiste di pietre focaje calcinate, fatte in polvere e mescolate coll' acqua. Si prendono in alcune fabbriche 20 parti; in altre 24 d' argilla sopra 4 parti di pietra focaja (in volume, e nell' indicato stato liquido). Siffatti dati possono però essere solo relativi. La proporzione deve cambiare secondo la diversità dell' argilla: e questa differenza non si riscontra solo ne' diversi scavi, ma anche nello stesso scavo a profondità differente. Si devono quindi fare delle mescolanze da saggio e cuocerle. Se trovasi nella mescolanza una soverchia quantità di pietra focaja, i vasi, allorchè si espongono dopo la cottura all' aria, scoppiano: come pure una troppo piccola quantità della medesima è dannosa alla solidità de' vasi.

Si porta quindi la mescolanza in un luogo ben asciutto, onde vi acquisti la consistenza di una pasta glutinosa, e poscia si lavora questa pasta al torno, o col mezzo di una stampa o senza, premendola in una forma, od anche solo colla mano. Secondo la diversità del lavoro si eseguiscono frequentemente diversi di questi processi, e più volte tutti nel medesimo tempo per lo stesso vaso.

Le stoviglie gialle sono vetriate col piombo. In alcune fabbriche si tritarano a tale intento coll' acqua in una poltiglia 112 libbre di cerussa, 24 libbre di polvere di pietra focaja e 6 libbre di polvere di *flintglas*; che deve presentare la densità di un latte ben grasso. In alcune fabbriche non s' impiega il *flintglas*, e si prendono 80 libbre di cerussa su 20 libbre di polvere di pietra focaja. In altre fabbriche si usano probabilmente altre proporzioni.

Prima che i vasi siano invetriati, si cuociono leggiermente: in tal modo acquistano essi la proprietà di assorbire avidamente l' umidità. Si tuffano allora nella mescolanza acquea destinata per le invetriature. L' acqua penetra nella porosità; ed i vasi ne sono tosto seccati. Si cuociono allora per la seconda volta: se ne fonde così la fritta vitrea, e formasi sulla superficie de' vasi uno smalto di colore giallo di paglia. La bella invetriatura nera, che hanno i vasi fabbricati a Rottingham, viene loro data con una mescolanza di 21 parti di cerussa, 5 parti di polvere di pietra focaja e 3 parti (il tutto in peso) di ossido di manganese.

In Inghilterra trovansi le migliori e più antiche fabbriche di stoviglie nelle parti settentrionali di Staffordshire. Le restanti fabbriche ragguardevoli di questo genere che trovansi in Lancashire, Yorkshire, Northumberland e Wales non sono che figlie di cui Staffordshire è la madre.

Queste fabbriche di Staffordshire formano un gruppo di piccole città e di villaggi posti così vicini gli uni agli altri, che potrebbero essere presi facilmente per una sola città. Questa specie di città è distante nove leghe inglesi da Londra, e da 2 a 4 leghe da Newcastle. Tutto questo distretto chiamasi *the Potteries* (le stoviglie).

Burselm è il più antico de' borghi che formano questo distretto; però non vi si sono fabbricate che stoviglie comuni. Ivi si stabilirono nel 1670 due vasaj nominati *Elers*, che vi perfezionarono la fabbrica sopra tutto in ciò che risguarda la vernice. Qualche tempo dopo un vasajo chiamato *Astbury* trovò la vernice bianca, che, come abbiamo già detto, si fa con un miscuglio d' argilla da pipe e di pietra focaja.

Nel 1763 un vasajo di Staffordshire nominato *Josianh Wedgwood* portò la majolica inglese al più alto grado di perfezione. I suoi vasi si distinguono tanto per la purità della massa che per la bontà della vernice e la bellezza delle forme, poichè *Wedgwood* si diede principalmente ad imitare i vasi antichi. La regina d' Inghilterra accordò la particolare sua protezione a questa fabbrica, e permise al fabbricatore di dare alle sue stoviglie il nome di *Queens ware* (mercanzia della regina).

*Wedgwood* stabilì la sua fabbrica, a cui diede il nome di *Etruria*, sulle sponde del Great Trunk Canal che riunisce i fiumi Trent e Mersey, la di cui costruzione è dovuta specialmente al credito di questo uomo industrioso. Egli diresse la sua fabbrica fino alla sua morte (vale a dire nel 1798). Ora è sotto la direzione de' suoi figli e di *Tommaso Byerley* suo parente che firmano *Wedgwood* e *Byerley*.

Non si può facilmente trovare per la fabbricazione delle stoviglie una situazione più favorevole di questa. Tutto il distretto è ricchissimo di carbone fossile, e quasi interamente coperto d' argilla. Questo minerale è d' una grande importanza per le fabbriche, poichè serve alla formazione de' recipienti, in cui si pongono i vasi durante la cottura.

Ecco la descrizione che dà *Nemnich*, testimonio oculare della fabbrica di stoviglie di *Etruria*. Prima si raspano esternamente le zolle di argilla di Davonshire, e particolarmente di Teigenmouth (quest' argilla chiamasi *blak clay e crackling elay*), e quelle di Dorsetshire (che è la migliore argilla, nominata *blue clay* per le vene azzurre di cui è sparsa), onde spogliarle delle impurità che vi sono adereoti. Ciò fatto le si gettano in un tino senza fondo, che internameote è fornito di coltelli, in cui trovasi un cilindro di ferro verticale, parimente armato di coltelli, che è posto in moto da una macchina a vapore. Con questo movimeoto l'argilla è tagliata in piccoli pezzi. Si cavano poscia questi di là e si gettano in un altro tino, ove si lasciano tutta la notte dopo averli umettati d' acqua. Il giorno dopo si getta a poco a poco l'argilla in un vaso di legno provveduto d'un albero verticale di ferro, portante quattro bracci orizzootali, messi in moto dalla macchina a vapore. Questo moto non interrotto mischia intimamente l' argilla coll' acqua. Questa mescolanza è chiamata *sclip*, ed è in tempi differenti passata per lo staccio di diversi gradi di finezza. Le parti grossolane che rimangono nello staccio sono nominate *knockings*, perchè gli operaj urtano i loro stacci contro il margine di una botte che è destinata a ricevere que' pezzi grossolani. Si formano coi knockings delle caviglie (*pins*) su cui sono posti i vasi che s'introducono nella fornace per la vetriatura.

Si mescola collo *sclip* una certa quantità di pietra focaja polverizzata, che è portata coll' acqua quasi alla densità dello *sclip*.

La maggior parte de' vasaj di Strafford-shire comprano la pietra focaja polverizzata in una stato di massa bianca, liquida, densa, dai macinatori di pietre (*flint grinders*) che macinano la pietra focaja coi mulini ad acqua. In Etruria si è eretta da molt' anni una macchina a vapore, in cui si macina finamente la pietra focaja ed altri materiali necessarj ai vasaj, in un mulino posto da essa in movimento.

Il trattamento della pietra focaja merita una particolare attenzione, incominciando dal suo stato grezzo fino alla mescolanza della *farina di pietra* collo *sclip*. Si arroventano le pietre focaje nere in una fornace simile a quella per la calce, fino a che acquistano uo bel colore bianco, splendente e siano friabili. Poscia si fanno in piccoli pezzi col mezzo di pestatoj che sono posti in moto da una macchina a vapore. La polvere grossolana che si forma cade a traverso di uo graticola che è al fondo de' fori de' pestatoj. La si getta in questo stato in un tino di legno del diametro di 12 a 14 piedi, il di cui fondo è di pietra cornea di Derbyshire o di Wales, e munita di corsoj della medesima pietra, portati da alberi di legno e mossi dalla macchina. Questo tino è alimentato d' acqua, per mezzo di tubi che comunicano con un serbatojo posto al di sopra del mulino. Il moto di questi corsoj riduce la pietra in polvere fina, e la mescola intimamente coll' acqua. Di là passa la massa nel tino da lavare, donde le parti più fine sono strascinate dall' acqua nei *flint arks*, mentre le più grosse rimangono indietro per passare ancora sotto la macina.

I *flint arks* di cui abbiamo detto sono i serbatoj per la pietra focaja polverizzata e disposta ad essere mescolata collo *sclip*. Sono questi muniti di galletti per lasciare scolare l' acqua, quando è deposta la polvere pietrosa. Si accelera la precipitazione della polvere coll' addizione di un poco di calce viva.

Dopo che si è mescolato lo *sclip*, e la polvere di pietra in un tino destinato a quest' uso, si passa il miscuglio per uno staccio di seta sommamente fitto, e si travasa col mezzo delle trombe nella fornaci da svaporare. Hanno queste fornaci ad un' estremità un focolare, ed all' altra un cammino, in modo che l' aria riscaldata ed il fumo ne percorrono tutta la lunghezza, ed ivi spogliano la massa della sua acqua superflua. La massa così concentrata e ridotta a consistenza di pasta, è posta nel battitojo, ove si batte con mazze di ferro, onde produrre un miscuglio intimo delle sue parti; e si fa il lavoro di stacciare e di battere, che pria eseguivasi dagli uomini, col mezzo di una macchina a vapore.

Dopo avere battuto l' argilla, s' impasta e si finisce di prepararla per darle la sua forma.

I vasi lavorati sul torno od a mano provano una prima cottura nella fornace da *biscotto*, dopo di che si dà loro la vernice o invetriatura. Per farla si prendono ordinariamente 60 parti di cerussa, 10 parti di pietra focaja polverizzata e 20 (il tutto in peso) di *chinastone* polverizzato (il *chinastone* è un granito che trovasi nel paese di Cornovaglia). Si mescolano queste polveri, e vi si aggiunge sufficiente quantità d'acqua per ottenerne un liquido che abbia la densità del latte non ispogliato della crema. Si tuffano i vasi in questo liquore, dopo di che si cuociono nella fornace, dove la vernice si vetrifica ad un fuoco moderato.

I disegni che trovansi sotto la vernice si applicano nella seguente maniera. S' incidono in rame: lo stampatore di rame applica il colore sulla tavola, e la ricopre di tela, intonacata prima di uno strato di sapone molle e di acqua, e fa la stampa con un torchio comune. S' intaglia questo rame: un altro operajo applica gl' intagli sul vaso, e li stropiccia con una flanella in modo che si distacchi la carta e rimanga il colore. Ciò fatto si dà la vernice al vaso, che si passa alla fornace da smalto, ed i disegni traspajono dalla vernice (*Nemnich neueste Reise durch England*, ecc. Tübingen, 1807, p. 337 e seg.).

*Chaptal* riferisce che si adoperano i seguenti miscuglj nella fabbrica di *Wedgwood* per tingere e dipingere le stoviglie.

*Materiali pei colori.*

N.° 1. Terra bianca di Ayorca (nell'America settentrionale) che sia stata arroventata rossa per una mezz' ora;

2. Soluzione d'oro nell' acido nitro-muriatico, precipitata dal rame. — Fa d' uopo adulcorare bene questo precipitato;

3. Un miscuglio di 2 once di solfuro d' antimonio, 2 once di ossido bigio di stagno (cenere di stagno) e 6 once di cerussa: il tutto mescolato e calcinato col vetro di *Reaumur*;

4. Otto once di smalto, un' oncia di borato di soda calcinato, quattro once di ossido rosso di piombo, un' oncia di nitrato di potassa, il tutto mescolato e calcinato nella fornace da cottura nella fabbrica;

5. Solfato di ferro, che prima sia stato arroventato rosso per due ore consecutive, e poscia sia stato lavato e seccato;

6. Cerussa;

7. Pietra focaja calcinata e polverizzata;

buon carbone di pino; si fa questo miscuglio in polvere fina. Si pone un pezzo di biscotto entro una cassetta d'argilla, oppure in una *cassa di cementazione*; si circonda quest'ultima di polvere di carbone, come si fa per l'operazione della cementazione: si copre la cassetta col suo coperchio e le si dà un fuoco continuato per tre ore: si lascia che questa fornace si raffreddi lentamente. Aprendo la cassetta vi si trova il pezzo colle sue forme e senza alterazione e tinto di un bel nero bigiccio (*Neues Journal für Fabriken, Manufakturen, Handlung, Kunst und Mode*, tom. I, gennajo 1809, p. 80). Secondo *E. A. Gärtner* (Giorn. cit. marzo, p. 226 e seg.) è questo processo soggetto ad alcune difficoltà nell'esecuzione.

III. La *faenza* o *majolica*, che è una stoviglia più ricercata, deve il suo nome alla città di Faenza nello Stato romano. Al principio del secolo decimosesto, questa città acquistò una grande rinomanza per la sua stoviglia, alla quale il pennello di *Raffaello*, del *Tiziano* e di *Giulio Romano* fece acquistare un valore inestimabile. Castel Durante, che è vicino a Faenza, fu il suo rivale per la fabbricazione delle stoviglie; ma quest'ultima ne riportò la palma.

Si fabbrica la majolica con un'argilla colorata, molte volte rossiccia, talvolta rossa ed anche bruna, e si dà ai vasi una vernice opaca, composta di soda o di potassa, di silice, d'ossido di piombo e d'ossido di stagno: quest'ultimo ingrediente è quello che gli dà la sua bianchezza ed opacità. La majolica si distingue dalla stoviglia comune, di cui abbiamo già parlato, segnatamente per la sua vernice, invetriatura o smalto.

La fabbricazione della majolica presenta maggiori difficoltà di quella della terraglia. L'occhio dee appena distinguere un tondo bianco di buona majolica da un tondo di porcellana. La vernice che le si dà è un vero smalto bianco. Se si fa poca majolica, e se questa poca è ordinariamente di cattiva qualità, ciò bisogna attribuirlo all'alto prezzo dell'ossido di stagno e della soda.

*Chaptal* ritrovò che col seguente processo si ottiene un ottimo smalto per la majolica. Si calcinano diligentemente parti eguali di piombo e di stagno. Quando il tutto è convertito in una polvere fina, si tritura ancora questa polvere, la si passa per uno staccio fino, e si fa bollire coll'acqua, che si decanta, allorchè si è formato il deposito. Si versa su questo deposito una nuova quantità d'acqua, si agita bene il tutto; si decanta l'acqua nella quale trovansi sospese le parti più sottili, e si lasciano deporre. Si tritura il residuo, si passa attraverso allo staccio, si lava di nuovo, e così successivamente fino a tanto che sia ridotto in una polvere impalpabile.

Finalmente si mescolano 100 parti di quest'ossido con 100 parti di pietra focaja polverizzata, e 200 parti di carbonato di piombo ben puro, e si fa fondere il miscuglio in un crogiuolo.

*Marret* ha proposto di sostituire all'ossido di stagno l'ossido bianco d'antimonio. L'ossido bianco d'antimonio, mescolato colla potassa, colla silice e colla quantità necessaria d'ossido di piombo per fissare sull'argilla la massa vitrea, forma sulla stoviglia una vernice bianca, non lucente che imita il *biscotto*. Nel momento in cui si aggiunge una quantità di ossido di piombo, quanto basta perchè possa agire come fondente sull'ossido d'antimonio, la massa vitrea acquista un colore giallo, e per questa ragione ci sembra che l'ossido di

antimonio non sia molto atto all'uso pel quale *Marret* lo raccomanda. *Daniel* asserisce che si ottiene un bello smalto col mezzo di un miscuglio d'argilla bianca e di selenite. *Chaptal* osserva con molta ragione che prima di raccomandarne l'uso, conviene esaminare le proprietà di questo miscuglio.

Del resto la vernice è una parte essenzialissima della majolica: si osserva pur troppo sovente che essa si screpola e si scaglia; in questo caso i liquidi che si tengono entro i vasi penetrano nella loro massa e li guastano.

*Chaptal* dà molte ricette per colorare in diverse maniere, col mezzo di ossidi metallici, la vernice della majolica.

1. Tre once di zaffra e 60 grani d'ossido nero di rame, mescolate con 6 libbre di massa per lo smalto, danno un azzurro carico;

2. Sei libbre di smalto bianco, 3 once d'ossido di rame, 86 grani di zaffra e 48 grani d'ossido di manganese, un azzurro di turchesia;

3. Sei libbre di smalto bianco, 3 once d'ossido di rame, 60 grani di battiture di ferro, un bel verde;

4. Sei libbre di smalto bianco, 3 once di zaffra e 3 once d'ossido di manganese, un azzurro carico lucente.

5. Sei libbre di smalto bianco, 6 once di tartaro rosso, e 3 once d'ossido di manganese, un nero lucente.

6. Sei libbre di smalto bianco, e 3 once d'ossido di manganese, un colore rosso di porpora.

7. Sei libbre di smalto bianco, 3 once di tartaro, e 72 grani di ossido di manganese, uno giallo.

8. Sei libbre di smalto bianco, 3 once di ottone ossidato, e 60 grani di zaffra, un verde di mare.

9. Sei libbre di smalto bianco, 2 once d'ossido di manganese, e 48 grani d'ossido di rame, uno violetto (*Chaptal*, *Chimie appliquée aux arts*, tom. I, p. 266).

È però bene di osservare che simili ricette per la vernice della majolica o della terraglia non sono mai in ogni luogo applicabili; imperocchè i colori prodotti variano secondo l'intensità del fuoco che si impiega, e vi sono altre circostanze che li modificano.

IV. Il *grès* propriamente detto, che chiamasi pur anche *terraglia*, si distingue dalle altre stoviglie pei seguenti caratteri: la sua frattura non è terrea ma vitrea e fa fuoco coll'acciarino: la sua massa è densa e compatta, di maniera che non ha bisogno di vernice per essere impermeabile ai liquidi.

Le brocche di un colore azzurro nericcio e bruno, come anche i vasi e le brocche così dette di *grès*, gli antichi *grès* inglesi di *Wedgwood*, ecc. sono propriamente quelle che si chiamavano *stoviglie di grès* (*gresserie*).

L'antica stoviglia di terraglia o *grès* inglese di cui noi abbiamo già più sopra parlato che ha trasmesso il suo nome a tutte queste stoviglie di un solo colore o dipinte, che l'hanno sostituita, ha una frattura, che indica una semi-vetrificazione: essa ha una vernice prodotta coi vapori del muriato di soda.

L'antica stoviglia di *grès* inglese è durevole quanto la porcellana: la sua massa è così compatta che non assorbe l'acqua, e la sua vernice serve piuttosto a lustrare la sua superficie di quello che a difenderla dall'azione de' liquidi.

Si fabbrica cogli stessi materiali, che si adoperano per la stoviglia di *grès* o terraglia gialla. La massa con cui si fa contiene solamente una maggiore quantità di pietra focaja, poichè si mescola il liquido argilloso ed il liquido selcioso nelle proporzioni di 18 a 4 (in volume); mentre per la stoviglia gialla si prendono 20 a 24 parti di liquido argilloso sopra 4 parti di liquido siliceo. Si lavorano i pezzi nello stesso modo che noi abbiamo indicato più sopra per la stoviglia gialla. Si pongono nella fornace entro cassette d'argilla, che si formano in pile in modo che vi restino alcuni piccoli intervalli. Quando il fuoco ha prodotto la necessaria azione, il che accade dopo 48 ore, si fa vetrificare la loro superficie, gettando nella fornace una quantità di muriato di soda.

È già più di un secolo che due Tedeschi, i fratelli *Elers* hanno portato in Inghilterra il metodo di vetrificare la superficie della terraglia col mezzo del muriato di soda. Noi abbiamo detto più sopra, che i fratelli *Elers* furono ricevuti in una fabbrica inglese in qualità di operaj. Si è osservato che quando la massa del *grès* non contiene abbastanza pietra focaja, la sua superficie non acquista il lucente necessario per mezzo dell' azione de' vapori del muriato di soda.

La maggior parte de' vasi che si fanno nella fabbrica di *Wedgwood* sono di stoviglia di *grès* o terraglia: la maggior parte cioè, perchè il *queens ware* è una specie di majolica. Noi non abbiamo parlato più sopra della fabbricazione d' *Etruria*, se non per evitare le ripetizioni.

Allorchè la massa del *grès* è bianca ed un poco trasparente entra nella classe della *porcellana*.

V. La *porcellana* è la stoviglia la più perfetta, essa sostiene, senza ammollarsi un grado di calorico molto superiore a quello a cui si fonde il vetro comune: non è così fragile come il vetro, ma molto più dura: non è trasparente quanto il vetro, ma solamente semi-trasparente: la sua frattura non è terrea, ma vetrosa: quando la si batte con un corpo duro, rende un suono chiaro; essa soffre molto meglio del vetro i cangiamenti di temperatura.

Si distingue la *porcellana tenera* e la *porcellana dura*.

*a* La *porcellana tenera* si fa con un'argilla bianca e pura, molto refrattaria, alla quale si aggiunge bastantemente di *fritta di vetro* composta di silice e potassa (V. l'art. Vetro) per disporre la massa ad una semi-vetrificazione.

Giusta *Brongniart*, s' impiegava altre volte a Sèvres un miscuglio di nitrato di potassa, di soda d'Alicante, d' allume, di selenite, di una grande quantità di sabbia non ferruginosa e di un poco di muriato di soda, ma dal 1805 in poi non si fabbrica altramente che *porcellana dura*. Si riscaldava questo miscuglio al grado di farlo passare allo stato di una pasta; così fuso s' impastava esattamente per produrre un' intima mescolanza degl' ingredienti. Dopo il raffreddamento, si riduceva questa fritta in polvere fina, e si mescolava con tre parti di questa polvere una parte d'argilla bianca di Argentevil; e con questo miscuglio si faceva la *porcellana tenera*.

Questa massa non è tanto tenace nè tanto viscosa, quanto quella con cui si fa la *porcellana dura*, e l'operazione per lavorarla, onde ridurla in forma di vasi, richiede particolari precauzioni.

Si fanno cuocere i vasi entro cassette. La *porcellana tenera* per essere cotta, richiede un fuoco molto più debole che non la *porcellana dura*. Si dà la sua vernice alla pasta cotta o *biscotto* col mezzo della

sabbia, della potassa e della soda, e 2/5 d'ossido di piombo. Si fa fondere questo miscuglio, si polverizza il vetro ottenutosi con tal fusione: con questa polvere si forma una poltiglia liquida col mezzo dell'acqua e dell'aceto; e si stende questa poltiglia sopra i vasi, dopo che questi sono stati esposti ad una prima cottura. Siccome il *biscotto* della *porcellana tenera* non s'imbeve d'umidità, perciò non si può ad esso applicare il metodo dell'immersione.

Si ripongono i vasi nella fornace da smalto, la quale non è che un piano superiore della gran fornace. La vernice si fonde ad un grado di fuoco, col quale non si rischia che la massa si ammolli. Non essendo il primo strato di vernice molto uniforme, perciò se ne dà un secondo, facendo passare nuovamente la porcellana alla fornace da smalto.

La *porcellana tenera* non resiste quanto la *porcellana dura* ai subitanei passaggi di temperatura.

La prima fabbrica di porcellana che abbia esistito in Francia, e che fu stabilita nel 1694 a Saint-Cloud non travagliava che *porcellana tenera*; anche nel 1806 la fabbrica di Sèvres e quelle di Dihl a Parigi, erano le sole che facevano *porcellana dura*.

*b* La *porcellana dura* si fa con un'argilla bianca assai refrattaria al fuoco, che si mescola con sufficiente quantità di pietra o terra vetrificabile per renderla suscettibile di una semi-vetrificazione. Nell'eguale maniera che il ferro dolce si ammolla prima di fondersi, anche la massa terrea, di cui parliamo, passa allo stato di porcellana prima che subisca una compiuta vetrificazione.

L'argilla che si vuol impiegare alla fabbricazione della porcellana, debb'essere bianca e non deve contenere ferro. Estraendola dalla fornace, se ne separano più che sia possibile i corpi estranei, che vi si trovano mescolati, e si depura in seguito ulteriormente col mezzo della lavatura.

La terra da porcellana che si adopera a Berlino, originariamente è mescolata di sabbia e di cristalli di calce solforata; e quella di Passavia di piccoli pezzi di granito e di feldspato.

Il fondente che vi si aggiunge è diverso secondo le fabbriche. A Berlino e nella maggior parte delle fabbriche di Germania si aggiunge del feldspato: in alcune manifatture una sabbia calcare, ed a Sèvres vi si unisce del granito contenente un poco di quarzo e di mica.

Possono servire al medesimo uso la calce, la selenite ed alcune terre o simili pietre, che, fuse sole, producono un vetro trasparente senza colore. Fa d'uopo soltanto, nella scelta de' fondenti, di non perdere di vista i seguenti principj.

La massa con cui si vuol fare la porcellana non debb'essere più refrattaria delle cassette, e della fornace, che serve alla sua cottura.

Non bisogna aggiungervi maggiore quantità di cotesto fondente, di quella che possa sopportare l'argilla senza perdere troppo della sua viscosità.

Si lava coll'acqua la sostanza, che dee servire di fondente. Si polverizza e si passa attraverso ad uno staccio, si macina a mulino, si sottopone a diverse lavature, dopo ciascuna delle quali si portano di nuovo al mulino le parti grosse, fino a tanto che il tutto sia ridotto in una polvere impalpabile, che si fa seccare.

Per fare la massa ricercata, si pesa la quantità prescritta d'argilla, ripulita colle lavature e dopo seccata, e si mescola col flusso ridotto in

polvere impalpabile ed egualmente seccata. Si sottomette questo miscuglio ad una nuova lavatura, ma unicamente per renderlo più intimo, poichè non vi sono più parti grosse da separarsi. Fatta la lavatura si fa svaporare l'acqua superflua, ponendo la massa sulla superficie esterna della fornace, la quale serve a seccare i materiali; e vi si lascia fino a che abbia acquistato la necessaria consistenza. Se la si seccasse interamente per poi impastarla di nuovo, si diminuirebbe con ciò la sua viscosità. Si ritira la massa dal di sopra della fornace, e si mette in macero entro casse di legno, oppure si batte con mazzarenghe di legno per isvolgerne le bolle di aria: dopo di ciò, colle mani, se ne formano delle palle, che si dispongono in una cantina umida e vi si lasciano per un dato tempo. Durante questo tempo prendono esse spesse volte un colore nericcio e spargono un odore simile a quello delle sostanze animali in putrefazione. Si pretende che la massa acquisti con questo processo maggiore viscosità. Perde essa col seccamento il colore e l'odore che aveva contratto con questa fermentazione.

Questa massa è più difficile da manipolarsi di quella con cui si fa la majolica, perchè essa non ha la medesima viscosità. Si travaglia al torno, con forma di gesso, oppure colla mano. Spesse volte si adoperano tutti e tre questi metodi per fare il medesimo vaso. Si fanno separatamente i manichi, diversi ornamenti, e si applicano al pezzo principale colla stessa pasta stemperata coll' acqua.

Si lasciano seccare i pezzi all' aria, poi si terminano e si puliscono, e quindi si pongono nella fornace da biscotto, che forma il secondo piano della fornace da smalto. Al calorico che essi provano senza guastare la loro forma e senza soffrire un ristringimento, acquistano bastevole durezza per essere atti all'operazione con cui vi si applica la vernice. Se non avessero subito una preliminare cottura, si ammollerebbero per l'acqua che tiene stemprata la massa vetrificabile. Il grado di calorico, che si dà alla fornace da biscotto, varia nelle differenti fabbriche, a norma della natura della pasta che si adopera. A Sèvres i vasi *biscottati* diventano sonori, e la loro frattura è un di mezzo fra la frattura terrea e quella a grana fina.

S' impiega per la vernice un miscuglio di terre, fatto in guisa che ad un certo grado di fuoco, da sè stesso e senza alcuna addizione di alcali o d' ossido di piombo, si cangi in un vetro trasparente e senza colore, a traverso il quale si scorga la bianchezza della porcellana in tutta la sua purità. Ordinariamente si compone di silice, di selenite (o in generale di calce) e di argilla.

*Milly* dà tre ricette, le quali non differiscono che per le proporzioni.

1. Quarzo assolutamente bianco, 8 parti, rottami di porcellana bianca 15 parti, selenite calcinata 9.

2. Quarzo 17 parti, rottami di porcellana bianca 16 parti, selenite 7 parti.

3. Quarzo 11 parti, rottami di porcellana 18 parti, selenite 12 parti.

Si fa in polvere impalpabile ciascuno di questi ingredienti, si mescolano insieme; e coll' addizione d' una sufficiente quantità d'acqua se ne forma una poltiglia liquida. S' immergono i vasi in questo liquore; e si attacca alla loro superficie una sufficiente quantità della polvere terrea per formare la vernice colla sua vetrificazione. Durante quest' operazione, si ha cura di smuovere di tempo in tempo il miscuglio per impedire, che la polvere sospesa non si deponga al fondo.

Nel tempo della cottura si attacca alla superficie de' vasi una polvere nel luogo in cui questi toccano la cassetta : dopo aver levata questa col mezzo di una spazzola o di uno strumento di legno, si portano i vasi alla fornace da vernice. Ciascun pezzo un poco grande ha la sua cassetta particolare. Queste cassette, che sono un oggetto dispendiosissimo per le fabbriche, si fanno con un'argilla molto refrattaria, mescolata con rottami di cassette ridotte in polvere stacciata grossolanamente. Ammollandosi la porcellana alla fornace da vernice, perciò è mestieri di avere cura di disporre i pezzi nelle cassette in modo che non si tocchino. Si copre il fondo delle cassette con piatti rotondi della medesima materia, ponendo i piccoli piatti immediatamente sul fondo delle cassette; ed i grandi al contrario sopra la sabbia con cui si è coperto il fondo. Siccome la porcellana si ammolla nel tempo della cottura, perciò i vasi posti sul fondo scabro della capsula si deformerebbero: il piatto che si ha avuta la cura di rendere liscio ed unito strofinandolo alle due superficie sopra una tavola di legno, e che si è ricoperto di uno strato d'argilla molto refrattaria, stemperata nell'acqua, previene quest' inconveniente. Fa di mestieri eziandio di porre i piatti ben orizzontalmente; poichè, se fossero inclinati, il pezzo, diventando molle, potrebbe anche deformarsi.

Si dispongono nella fornace da vernice le cassette in forma di pile, in modo che lascino de' voti. La distanza di queste colonne tra di esse, la loro distanza dalla volta della fornace, e finalmente, in particolare, la loro distanza dalla grande apertura, che si ritrova nel mezzo della volta, determinano la corrente d'aria della fornace.

Quando si è terminato di porre tutti i pezzi, si chiude con muro il suo ingresso, lasciandovi un'apertura quadrata di circa 5 pollici di lato. Trovansi cinque aperture simili alla periferia della fornace: esse sono praticate ad eguali distanze, ed in modo che quella la quale segue trovisi più elevata della precedente di un egual numero di pollici. Queste aperture corrispondono a piccole cassette aperte per metà, chiamate *cassette di mostra*, collocate nelle colonne che si trovano più vicine alle pareti della fornace, e che contengono delle piccole capsule d'argilla con entro *campioni* o *mostre*. Ogni volta che si leva una mostra bisogna avere l'attenzione d'impedire l'accesso dell'aria fredda dalle aperture di cui si tratta.

Disposto così il tutto, si dà un leggier fuoco con legne intere, la cui combustione non è molto rapida. Si continua poscia a riscaldare con legne dimezzate, la cui lunghezza deve essere adattata alla distanza de' *ripari*, sui quali esse posano. Le aperture nelle quali si fa il fuoco sono disposte all'intorno della fornace: la fiamma strascinata dalla corrente dell'aria, entra in queste aperture, penetra nella fornace, circola all'intorno delle colonne delle cassette, e riscalda il tutto a bianchezza. L'intensità del calorico necessario alla cottura della porcellana varia a norma della massa. Il calorico prodotto dalla fornace da vernice di Sèvres si calcola 134 gradi del pirometro di *Wedgwood*. Quello della fornace da vernice di Berlino è molto più forte. Vi si esposero alcuni pezzi di mattoni coi quali è costrutta la fornace di Sèvres, collocati in una tazza di porcellana, e si convertirono in una scoria vetrosa.

Nella fornace di Berlino si mantiene il fuoco il più violento per 17 fino a 18 ore. La fornace è formata di tre piani: è cilindrica, ed ha circa 10 piedi di diametro sopra 64 di altezza. Il piano inferiore che

ha quasi 5 piedi di altezza, serve di fornace da vernice; il secondo da cottura o da biscotto; il terzo da cuocere le cassette nuove ed i mattoni d'argilla da porcellana coi quali si costruisce la fornace. Il medesimo fuoco riscalda i tre piani; ed una cottura richiede cinque quarti di *hausen* di legno d'abete. Adoperasi a Sèvres per quest'uso il legno di frassino. Dopo che la fornace è sufficientemente raffreddata, se ne estraggono i pezzi, se ne fa la scelta, e si levano sopra una pietra gli spigoli di quelli i quali, durante la cottura, si trovarono in contatto colle cassette. Ciò fatto, la porcellana destinata a rimanere bianca, può essere venduta.

I busti, le statue e simili pezzi si lasciano molte volte senza vernice, perchè la massa della vernice altererebbe la delicatezza delle loro forme; e perchè anche dispiace alla vista, che i pezzi di questo genere siano brillanti. Si chiama *biscotto* questa porcellana senza vernice.

Spesso si orna di pitture la porcellana. Non si hanno che gli ossidi metallici mescolati di fondente, i quali possano somministrare colori alla pittura sulla porcellana.

Essendo la maggior parte degli ossidi infusibili per sè stessi, perciò bisogna aggiungere loro un fondente. È vero che si potrebbero applicare sulla porcellana senza questo soccorso; ma se si eccettui l'ossido di piombo e di bismuto, cogli altri non si otterrebbero, che colori sporchi ed appannati; ed anche la maggior parte di questi ossidi sarebbero volatilizzati, o sensibilmente alterati al fuoco eccessivo, che bisognerebbe impiegare, se si volessero adoperare senza fondente.

Fa d'uopo variare i fondenti secondo la natura degli ossidi che si impiegano. Il litargirio puro vetrificato con un poco di silice, è il migliore fondente pei colori sulla porcellana: alcuni ossidi richiedono eziandio l'addizione di un poco di borato di soda. In generale l'effetto del fondente consiste nel dare il brillante ai colori, a fissarli solidamente sulla superficie della porcellana, ammollando questa durante la sua fusione, ad inviluppare l'ossido metallico, in modo di guarentirlo contro ogni azione dell'aria; e finalmente a determinare la fusione di questi ossidi ad un grado di calorico, il quale non sia sufficiente per volatilizzarli o snaturarli.

È necessario di scegliere le proporzioni delle materie componenti il fondente; in modo che il vetro prodotto soffra, senza screpolarsi, i cambiamenti subitanei di temperatura nello stesso modo della porcellana. Non bisogna aggiungere troppo fondente; poichè in questo caso i colori non sarebbero così vivaci, oppure farebbe d'uopo applicare uno strato troppo denso, che sarebbe soggetto a screpolarsi.

Finora si sono impiegati per la pittura sulla porcellana gli ossidi di antimonio, di croma, di ferro, d'oro, di cobalto, di rame, di manganese, di platino, d'argento, d'urano, di zinco e di stagno.

Gli ossidi metallici, molto volatili o che perdono facilmente col calorico il loro ossigeno, non sono applicabili a quest'uso. Tali sono gli ossidi di mercurio, d'arsenico, ecc.

Ecco i quadri de' colori prodotti dai differenti ossidi.

1. *Il rosso.* Si forma il colore rosso di porpora colla porpora di *Cassio*, mescolata colla necessaria quantità di fondente, e s'impiega immediatamente questo fondente senza anticipatamente fonderlo. Prima della cottura è di un violetto sporco, ma al fuoco passa in un bellissimo colore di porpora. Fa d'uopo per altro operare con precauzione questa cottura, perchè altramente il colore si degraderebbe.

Aggiungendo dell' argento alla porpora di *Cassio* si ottiene un colore roseo più o meno pallido, a norma della quantità dell'argento aggiuntasi.

Il colore di porpora che deve servire per dipingere sulla porcellana tenera, preparasi coll' oro fulminante decomposto ad un leggiere grado di calorico, e col muriato d'argento senza alcuna addizione di stagno: la qual cosa prova, che lo stagno non è un ingrediente necessario per la preparazione del colore porpora.

Si ottiene un colore violetto, aggiungendo dell' azzurro di porcellana alla porpora di *Cassio*.

I tre colori, de' quali si è parlato, scompajano al fuoco della fornace da vernice.

Anche l' ossido rosso di ferro, ottenuto coll' azione riunita del fuoco, e dell'acido nitrico, produce un colore rosso, ma meno splendente di quello prodotto dalla porpora di *Cassio*. Questo rosso passa dal rosso de' fiori di melagrana a quello de' mattoni.

Il flusso che si aggiunge all' ossido di ferro, è un miscuglio di borato di soda vetrificato, di silice e di ossido rosso di piombo: questo flusso può essere impiegato prima e dopo la sua fusione.

Mescolando, in diverse proporzioni, l' ossido rosso di ferro coll' ossido nero dello stesso metallo, si ottengono diverse gradazioni di rosso, bruno, castagna, ecc.

Il rosso prodotto dal ferro non può adoperarsi sulla porcellana tenera, poichè l' azione del fuoco lo fa quasi intieramente scomparire.

*Brongniart* attribuisce questo fenomeno al piombo, che contiene la vernice di questa sorte di porcellana.

2. *Il giallo.* Per ottenere il giallo si adopera l' ossido di antimonio, mescolato di silice e d' ossido di piombo, che gli serve di fondente. Talvolta vi si aggiunge anche l' ossido di stagno. Allorchè si desidera un giallo vivace quasi colore di zafferano, vi si aggiunge un poco d' ossido rosso di ferro, e si fa fondere il tutto prima d' impiegarlo. Questa preliminare fusione modera il rosso troppo vivo dell' ossido di ferro.

Questo giallo può servire egualmente per dipingere sulla porcellana tenera e sulla dura.

L' ossido d' urano misto all' ossido di piombo, produce sulla porcellana un giallo di paglia.

3. *L' azzurro.* Per produrre l' azzurro s' impiega l' ossido di cobalto ben depurato, mescolato col flusso. L' ossido di stagno e l' ossido di zinco, aggiunti in differenti proporzioni, somministrano le diverse gradazioni di chiaro-scuro. Siccome ad un calorico forte l' ossido di cobalto si volatilizza, perciò non si possono far cuocere nella stessa cassetta i vasi bianchi ed i vasi dipinti in azzurro: i vasi bianchi prenderebbero una tinta turchiniccia.

4. *Il verde.* Per ottenere un bel verde s' impiega il rame non ferruginoso, che si precipita dalla sua dissoluzione, avendo l' attenzione di ben edulcorare il precipitato.

Precipitando colla potassa diverse dissoluzioni di rame, egualmente pure e concentrate, entro diversi recipienti, e lavando in seguito il precipitato, osservasi, che in alcuni recipienti la precipitazione si fa più presto, che non in altri. Se si raccolgono separatamente i diversi precipitati, si vede che quelli, i quali si sono formati più pronta-

mente sono, dopo il seccamento, di un bel verde chiaro, formano dei pezzi consistenti e producono un bellissimo verde sulla porcellana, mentre i precipitati, i quali sonsi deposti lentamente, formano de' pezzi terrei meno consistenti, di un verde carico, e sulla porcellana danno un verde men bello, che facilmente passa al nero, durante la cottura.

Questi colori non resistono al fuoco della fornace da vernice. I miscugli di cobalto, e di nichel resistono a qualunque grado di calorico; ma essi non producono un verde puro.

L'ossido di cromo somministra, alla fornace da vernice, un bel verde.

5. *Il bruno.* Si ottengono diverse gradazioni di bruno chiaro, e di bruno carico con un miscuglio di ossido di manganese e di ossido di ferro. Si fanno fondere questi miscugli, prima d'impiegarli, col loro flusso. Durante la cottura non soffrono essi alcun cambiamento, nè meno sulla porcellana tenera.

La vernice bruna detta *fondo scagliato*, si fa nella medesima maniera: è un granito abbondante di quarzo, che serve di fondente a questa vernice.

6. *Il nero.* Non vi ha nemmeno un ossido metallico, che da sè solo produca un bel nero: a quest' effetto fa di mestieri impiegare un miscuglio di diversi ossidi, come quello di manganese e di ferro, con un poco d'ossido di cobalto. In Francia si sostituisce l'ossido bruno di rame a quello di ferro: ma non essendo quest' ossido di rame fisso al fuoco, e contenendo eziandio ora più ora meno di ossigeno, perciò l'ossido di ferro merita la preferenza.

7. *Il bigio.* Lo si ottiene adoperando gli stessi ossidi che s'impiegano pel nero, ma si diminuisce la quantità dell'ossido di ferro, e si aumenta quella del fondente.

Si applicano sulla porcellana l'oro, l'argento ed il platino per dargli il colore ed il brillante metallico di questi metalli. L'ossido giallo di oro, mescolato con una sufficiente quantità di fondente, ed applicato sopra un fondo colorato, produce un bel colore cangiante.

Col miscuglio de' diversi colori, che abbiamo indicato, si ottengono differenti gradazioni e differenti tuoni; ma ciò è molto più difficile di quello che si possa credere a prima giunta, perchè vi sono nel miscuglio de' colori che si distruggono vicendevolmente, tali sono per es. l'ossido maggiore d'antimonio e l'ossido maggiore di ferro. L'esperienza sola è quella che può condurre l'artista a felici risultamenti.

Del resto le ricette che si propongono pei colori non sono applicabili egualmente in ogni caso: hanno bisogno d'essere modificate giusta la natura della stessa massa, la temperatura che s'impiega per la cottura, ecc. Osservate queste differenze, un tal miscuglio potrà essere eccellente per una fabbrica e cattivo per un' altra.

La preparazione de' colori, è singolarmente quella che costituisce i segreti delle fabbriche. Vi sono alcune fabbriche, la cui porcellana si preferisce più per la bellezza de' colori di quello che per la bontà (*Mortimer, Traité sur la peinture en émail.* — *Brongniart, sur la peinture en émail.* — *Richter* nel *Chem. Handwörterbuch*, ecc. tom. IV, p. 73 e seg.).

Si tritura con acqua sopra una pietra la massa colorante fusa o non fusa con un fondente. Se gli ossidi metallici impiegati sono di na-

tura di maggiormente ossidarsi per la decomposizione dell'acqua, allora per triturarli, s' impiega, invece dell' acqua, dell' olio di lavanda. Terminata la triturazione si fanno seccare e si conservano in questo stato. Per impiegarli, il pittore stempera di nuovo i colori coll' olio di lavanda o di trementina, e vi aggiunge anche un poco di olio antico denso.

Riesce nocivo il preparare coll' acqua gommata, in vece di olio, i colori destinati alla pittura sulla porcellana. La gomma lascia nel tempo della cottura un residuo carbonoso, che opera una parziale riduzione degli ossidi, e l' acqua stessa può alterare diversi di questi ossidi, per es. l' ossido di ferro, come si disse più sopra.

Le dorature sulla porcellana, si fanno coll' oro metallico diviso, che si stempera coll' olio di lavanda, e si applica nel modo di un colore.

Si pone la porcellana dipinta e dorata sotto una muffola disposta nella fornace da smalto, in modo che non si tocchino le pitture dei diversi pezzi. Si regolano alcuni intervalli fra i diversi pezzi con avanzi di porcellana o con pezzi di pasta lavorata secondo il bisogno. Disposto così il tutto si chiude la muffola. Trovasi sulla sua parte interna un regolo di ferro, il quale sostiene una mostra dipinta. Durante la cottura si estrae di tanto in tanto questa mostra per poter giudicare dei progressi dell' operazione. Del resto, l' occhio esercitato di un buon artista giudica di questi progressi dal solo colore della muffola in incandescenza.

Dopo la cottura si puliscono colla sanguigna, l'oro, l' argento ed il platino, applicati sulla porcellana: quando si vogliono conservare alcune parti smorte, si pulisce prima leggiermente tutta la superficie, e dopo si fa passare una seconda volta il vaso al fuoco.

La maggior parte delle pitture sono applicate sulla vernice; ve ne sono però alcune che si trovano sotto questo strato vitreo: tali sono i fiori azzurri che si osservano sopra alcune tazze, tondi, caffettiere, ecc. Questi fiori azzurri si dipingono sulla pasta, e la pittura si vetrifica nello stesso tempo della vernice, anche nella medesima fornace, di maniera che questi pezzi non subiscono che due cotture, come la porcellana bianca.

Si può anche distinguere una terza specie di colori sulla porcellana: tali sono quelli che si mescolano colla stessa vernice e si applicano con essa, e che si vetrificano nello stesso tempo nella fornace. Questi colori prendono molto lustro; vi si possono applicare sopra alcune pitture, le quali richiedano un minor grado di fuoco per la loro vetrificazione; egli è perciò che sono utilissime. Un tempo non si conoscevano che l' azzurro, il nero, il bruniccio ed il giallo bigiccio molto pallido, i quali avessero questa proprietà; ma da qualche tempo la fabbrica di Berlino somministra anche vasi di un fondo verdiccio, rossiccio, giallo e di molte altre gradazioni.

La maggior parte dei colori, come l'abbiamo già detto, non cangiano molto colla cottura e sostengono un violento fuoco senza diventare pallidi. L' azzurro è tanto bello dopo la cottura, quanto lo era prima. Dicasi lo stesso pel rosso prodotto dal ferro, pel bruno carico e pel chiaro, pel giallo e pel nero.

Il verde cangia un poco. Si osserva eziandio che il giallo ed il verde talvolta si annerano un poco. Il giallo si annera allorchè non si ha l' attenzione d' impedire l' accesso della polvere di carbone o d' al-

tre sostanze capaci di operare una riduzione dell' ossido. Il nero che acquista il verde, sembra che provenga da un insufficiente grado di calorico.

Il colore porpora chiaro, ed il bel violetto sono quelli che cangiano maggiormente: sono sempre più carichi prima d'avere sostenuto il fuoco. Del resto tutti i colori impiegati sulla porcellana debbono cangiare per la sola ragione che si applicano nello stato di una polvere opaca, la quale vetrificandosi diventa più o meno trasparente, ed in conseguenza permette più o meno di trasparire al fondo bianco della porcellana.

Presentò *Dihl* nel 1799 all' Instituto alcuni esemplari di pitture sulla porcellana, in cui i colori erano eguali, dopo la cottura, a quelli di prima, ed erano differenti solamente pel brillante della loro superficie (*Annales de chimie*, vol. XXV). Del resto *Dihl* ha fatto nulla di nuovo in questa parte. I colori che egli ha presentato all' Instituto sono del genere di quelli, i quali, come lo sanno tutti i fabbricatori, non cangiano quasi nulla. Egli si astenne dal presentare alcun esemplare di colore porpora. Ad ogni modo, col mezzo di una vernice, egli ha dato ai suoi colori un brillante ed una intensità che essi ordinariamente non acquistano che coll' azione del fuoco.

Facendo attenzione a tutte le operazioni che richiede la fabbricazione della porcellana non si dovrà maravigliare di vederla di un prezzo maggiore di quello della majolica. Le forme di gesso hanno spesso bisogno di essere rinnovate, perchè facilmente si guastano. Quasi ciascun pezzo di porcellana richiede una cassetta particolare, fatta con un' argilla sommamente refrattaria, e che non può servire molte volte. Colla medesima quantità di legno che richiede la cottura della porcellana, si farebbero cuocere dodici volte tanto di majolica: in fine per qualunque precauzione che si possa avere, havvi nondimeno sempre diversi pezzi guasti. Non si è d' accordo sull' etimologia della parola *porcellana*: gli uni la fanno derivare dal nome *porcellana*, che gl' Italiani danno alla *cyprea*; la cui superficie ha certa qual somiglianza colla porcellana. Si pretende che questa conchiglia sia così chiamata perchè la curvatura della sua superficie rassomiglia a quella del dorso delle millepiedi, chiamate in italiano anche *porcellino terrestre* (*oniscus asellus*); perchè quest' insetto ha il dorso di porco, *porcellino* essendo diminutivo di porco: *porcellana* deriverebbe da porco.

Secondo *Whiteaker* questa stoviglia prende il suo nome dall' erba detta *porcellana* (*portulaca oleracea*) perchè questa pianta ha un fiore rossiccio, e la prima porcellana era di questo colore.

È difficile, per non dire impossibile, di determinare l' epoca della invenzione della porcellana. *Salmasius* (*Exercitationes Plin.* p. 144) ed alcuni altri antiquarj credono che i *vasa murrhina* di cui si servivano i Romani, e sui quali *Plinio* il seniore dà alcuni indizj poco soddisfacente, avevano qualche rassomiglianza colla nostra porcellana. *Whiteaker* (*Course of Hannibal ower the Alpes*, I, 55) tenta di provare colla porcellana trovata sotto le rovine dell' antico Lione, che gli antichi conoscevano la porcellana, e che i loro *vasa murrhina* non erano altramente se non questa sostanza.

*Bossi* in una nota all'opera *Observations sur le vase que l'on conservait à Gênes sous le nom di* sacro catino, ecc. (p. 68), parlando dei *vasi murrini*, presenta per così dire il complesso delle cognizioni che si

sono dagli antichi acquistate intorno all' origine ed alla natura di questi vasi preziosi. Dopo aver egli dimostrato l' insussistenza delle varie congetture iotorno alla natura de' vasi murrini, ne espone una sua propria, la quale sembra la più verisimile. Egli suppone che i vasi murrini fossero composti semplicemente di vetro fattizio, che si fabbricava verosimilmente in Persia, in Egitto, ecc. e che poteva avere tutti i caretteri assegnati dagli antichi a questi vasi celebri. La sua ipotesi non è contraria ai passi degli antichi, e, come si esprime egli medesimo, li unisce tutti, e stabilisce una specie di concordanza fra di loro.

Giusta Plinio (*Historia naturalis*, XXXVII, 2) Pompeo portò a Roma i primi vasi murrini dopo la disfatta di Mitridate. *Properzio* dice espressamente, che essi erano un prodotto dell' arte, e cotti alla fornace: *Murrheaque in parthis Pocula cocta focis* (Eleg. V, lib. IV). Del resto i Romani ignoravano assolutamente la loro fabbricazione, e se li procuravano dalle contrade le più lontane dell' Oriente, probabilmente dalla Cina. Il prezzo di questi vasi era esorbitante. Si riferisce che dopo la conquista di Alessandria, non ritenne Augusto per sè di tutto il bottino, che un vaso murrino di grande bellezza. *Petronio Arbitro* dovendo subire la morte per ordine di Nerone ruppe un gran *trulla murrhina* che era costato più di 44,400 lire, e ciò a fine di non lasciare nelle mani del tiranno il più bel pezzo della sua successione.

Essendo impossibile di provare che alcuno de' vasi, od avanzi di vasi che ci restano dagli antichi, sia del genere dei *murrini*; perciò tutto quanto possono dire su questo soggetto gli antiquarj si riduce ad ipotesi.

I Portoghesi avendo stabilito il commercio colle Indie Orientali, trasportarono, fra le altre cose, in Europa la porcellana della Cina e del Giappone, la quale trovò molti amatori. Si apprese dai missionarj che i principali ingredienti con cui i Cinesi fabbricano la porcellana, chiamansi dai medesimi *kaolin* e *pe-tun-zé*. Giusta le ulteriori notizie, il *kaolin* è un' argilla bianca, ed il *pe-tun-zé* un granito; il feldspato del quale comincia a decomporsi. Vicino alla cava stessa si sottopone questa pietra ad alcune lavature, e se ne formano de' paralellepipedi simili ai mattoni, che si vendono ai fabbricatori di porcellana.

I Cinesi fabbricano anche una porcellana più leggiere della porcellana comune, che per la sua cottura richiede un fuoco più violento, ma che si vende più cara. L' ottengono aggiungendo alla massa ordinaria una sostanza terrea, grassa al tatto, che essi chiamano *hoaché*. Sembra questo *hoaché* sia un fossile del genere della magnesia.

La vernice bianca, di cui è coperta la porcellana della Cina, non contiene alcun ossido metallico. Si fa principalmente con granito, a cui si aggiunge calce, selenite calcinata (ché-keo), e forse con un poco di potassa.

Molti viaggiatori sono concordi nell' affermare, che i Cinesi applicano la vernice sui pezzi prima che siano stati al fuoco.

In Germania la scoperta della porcellana si dovette all' azzardo. Giovanni Federico *Böttcker* nativo di Schleitz in Voigtlande, la trovò nel 1706, nel mentre si occupava di ricerche chimiche. Nel 1706 si fece a Dresda la prima porcellana dura. A tale oggetto si adoperò una argilla bruniccia, che rinviensi vicino a Meissen. Egli è per questo motivo che la porcellana la più antica fabbricata in Sassonia, ha un colore

bruno o rosso. *Tschirnhansen* molto contribuì a perfezionare questa fabbricazione. La prima porcellana bianca si fece nel 1709; e nel 1710 si trasportò la fabbrica di porcellana di Dresda a Meissen. Si mantenne il più inviolabile segreto sul modo di fabbricazione; e la altre manifatture che si eressero successivamente furono obbligate di fare da' saggi, diretti da alcuni indizj insufficienti, ed a trovarne, per così dire, da sè stesse la composizione.

*Reaumur* è il primo che abbia trattato scientificamente quest' oggetto (*Idée générale des différentes manières dont on peut faire la porcellaine* nella *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, 1727, p. 185: *seconde Mémoire*, ivi, 1729, p. 325).

*Guettard* e particolarmente *Macquer* hanno molto contribuito in Francia al perfezionamento delle fabbriche di porcellana. Fa d'uopo ricordarsi che noi qui parliamo della porcellana dura; poichè la fabbricazione della porcellana tenera è assai più antica in Francia. La più antica fabbrica in questo genere è quella di Saint-Cloud, stabilitasi nel 1695.

Noi qui aggiungeremo a maggiore intelligenza di quanto abbiamo esposto sulla fabbricazione di diverse stoviglie le tavole indicanti i diversi strumenti, macchine e fornaci necessarie a tale intento, e dilucidate dalla corrispondente descrizione.

(V. il *Dizionario di chimica di Macquer* tradotto *dallo Scopoli*. — *L'art de la porcellaine par Milly*; Paris, 1771. — *Die Kunst das ächte Porzellan zu verfertigen von Franz Joseph Weber*. Hannover, 1798. — *OEuvres de M. Bosc d'Antic contenants plusieurs mémoires sur l'art de la verrerie, sur la fajancerie, la poterie*; Paris, 1780. — *Fourmy, Mémoire sur les ouvrages de terres cuites*. — *Brongniart* nel *Dictionnaire des sciences naturelles*, tom. III, p. 78 e seg. — *Parkes, Chemical Essays*; London, 1815, vol. III, p. 193 alle 376. — *Dictionnaire technologique*. Poteries; à Paris, 1830).

## DESCRIZIONE DELLA TAVOLA IX.

*Macchine relative al lavamento ed alla mescolanza delle terre e delle paste.*

Fig. 1. *A'*, Profilo e *B* piano dell' apparecchio a lavare i *kaolin* (o terre da porcellana), ed a rilavare le torniture nella fabbrica di porcellana, impiegato alla manifattura reale della porcellana di Sèvres.

*a*, Botte innalzata su di un palco, nella quale si mette la materia da lavarsi *b*.

*b*, Materia terrea da lavarsi, o deposito lavato.

*c*, Acqua soprannotante che tiene sospesa l' argilla lavata.

*d*, Spatola a manico lungo, destinata a smuovere la materia da lavarsi.

*e*, Cono rovesciato di latta, per impedire che la limatura prodottasi collo sfregamento nell' anello *m*, attaccato alla volta, non cada nella pasta.

*r* Robinetto posto, ad una distanza sufficiente, al disopra del fondo, della botte, affinchè possa decantarsi la parte argillosa sospesa nell' acqua *c*, senza che il residuo *b* ne sia strascinato via.

*f*, Tubo di zinco che conduce l' acqua carica d' argilla nei tini di ricevimento $h^1$, $h^2$, $h^3$.

*h*, Staccio a tessuto metallico ben serrato, sospeso al sostegno *l*, in modo di poter essere agitato facilmente pel passaggio dell' acqua argillosa, che deve lasciarvi le impurità e le parti grossolane, che essa avrebbe potuto strascinare con seco.

*p*, Pasta o argilla in deposito: si decanta l' acqua soprannotante con un sifone di zinco.

Fig. 2. *A* Macchina a maneggio destinata a fare la mescolanza intima delle argille e dei materiali delle paste ceramiche o da stoviglie.

*a*, Tino cerchiato di ferro, nel quale si pongono le materie argillose da mescolarsi: esso è sostenuto da un' armadura di legno *b* e vi è fortemente attaccato col mezzo di fasce di ferro *c*, e di galletti *e*.

*d*, Albero verticale volgente in un collare *f* fissato nella volta dell' officina, e sopra un dado *g*, incastrato nel massiccio della fabbrica *h*.

Quest' albero è munito, sulla parte che entra nel tino, di lame taglienti di ferro, che hanno differenti direzioni e destinazioni.

*i*, È una lama ricurva posta obliquamente nel senso della sua lunghezza, e che è destinata a far discendere l' argilla nella botte a misura che vi si pone.

*j*, Sono lame o barre destinate a tagliar l' argilla, o la pasta in molti sensi.

*k*, È una lama posta orizzontalmente sulla larghezza, che spinge la pasta o l' argilla, e la forza a sortire por l' apertura *l*.

*m*, Filo di ottone fissato in vicinanza dell' apertura, col quale si tagliano le masse della pasta mescolata.

*n*, Porta laterale per pulire il tino.

*o*, Leva, attaccata all' albero, che l' abbraccia e lo stringe, come lo mostra da una parte la figura *p*, e dall' altra il cuneo *q*, ed alla cui estremità si attacca un cavallo che fa girare l' albero ed i suoi coltelli.

Fig. 2. *B*, Spaccato del tino che mostra in qual maniera esso è fissato sulla sua armadura.

Fig. 2. *C*, Piano del tino, che presenta la stessa disposizione. (le medesime lettere poste sulla figura indicano le stesse parti come colla fig. 2, *A*).

Fig. 3. Strettojo destinato a fornire de' cilindri e delle piastre delle paste ceramiche.

*a*, Sratola cilindrica di rame fuso, nella quale si pone la pasta.

*b*, Piastra fornita superiormente di tre branche, che si riuniscono alla madrevite *c*: essa è destinata ad entrare con forza nella scatola *a*, e comprimervi la pasta, ed a farla sortire per l' apertura praticata nel falso fondo *d*.

*d*, Falso fondo che si pone nella scatola, e che vi è ritenuto dagli orli inferiori della parete: è forato ora da una scanalatura *c*, ora da buchi cilindrici, scanalati, triangolari, ecc.; secondo la forma che si vuol dare al prisma od al cilindro della pasta, che fa sortire la pressione.

*e*, Albero verticale fissato superiormente con un collare in un pezzo d' armadura, che non è indicata in questa figura, e che termina a vite nella parte inferiore.

*f*, Traversa fissata solidamente da tre regoli *g* sull' armadura *h*, e munita di un passo di vite, nel quale discende l' albero dello strettojo, allorchè lo si fa girare col mezzo della leva a due braccia *i*.

*k*, Tavoletta posta obliquamente, destinata a ricevere la pasta travagliata, che sorte dall' apertura del fondo falso. — Si è supposto qui che si volessero ottenere delle piastre destinate a fare delle tegole.

Questa tavoletta ha per oggetto di sostenere la pasta travagliata, ed impedire che il peso della pasta sortita non la stracci.

## DESCRIZIONE DELLA TAVOLA X.

*Macchine ed operazioni relative alla formazione de' pezzi.*

Fig. 1. *A*, Profilo, e *B* piano del tornio inglese ad abbozzare.
*D*, Cassa del tornio.
*a*, Testa del tornio su di un piano orizzontale.
*a*, *b*, Asse verticale del tornio.
*d*, Girella a molte gole di differanti diametri, fissate all' asse; all' intorno delle quali si volge la corda motrice.
*k*, Panchetta sulla quale sta a cavalcione il tornitore.
*e*, Panchetta obliqua sulla quale il tornitore pone i suoi piedi.
*l*, Tavola destinata a ritenere gli schizzi dalla pasta.
*h*, Strumento misuratore dell' abbozzo, detto *porta-misura*.
*C*, Ruota motrice, mossa da una potenza e dalla sua slitta.
*p*, Pietra, che fissa la slitta.
*r*, Ruota volante, che dà il movimento.
*f*, Girella a molte gole, all' intorno della quale gira la corda motrice, ed è destinata a cambiare il movimento verticale della ruota motrice nel movimento orizzontale della testa del tornio.

Fig. 2. *A*, Profilo, e *B* piano del tornio inglese a tornire, che ha la disposizione del tornio in aria.
*a*, Testa del tornio sopra un piano verticale, composto di caviglie di legno, fornito di terra e fissato sul naso del tornio.
*a*, *b*, Asse orizzontale del tornio.
*d*, Ruota volante, che dà il movimento, e lo riceve dal pedale *e*.
*e*, Pedale nominato *A*, a motivo della sua forma, mosso da una potenza.
*c*, Girella a molte gole, all' intorno della quale scorre la corda che trasmette il movimento al pedale.
*h*, Sostegno mobile della mano e degli strumenti del tornitore.
*m*, Cassa per ricevare le tornitura.
*f*, Tavoletta del tornio con un' incavatura pel posto del tornitore.

Fig. 3. *A*, *B*, *C*, Profili e piano del tornio per abbozzare e tornire (le stesse lettare indicano le medesime parti nelle tre figure).
*A*, Profilo sulla faccia davanti: supposto l' operajo col dorso rivolto allo spettatora.
*B*, Profilo della parte a sinistra dell' operajo: supposto seduto sulla panca obliqua *e*, ad avanta i suoi piedi sulla tavoletta obliqua *f*.
*a*, Testa orizzontale o girella del tornio.
*b*, *c*, Asse verticale e di ferro del tornio, la di cui testa è posta in *e*, in un collare, di cui si vedono i dettagli nella fig. 4, e la di cui punta è portata in *c* in un dado formato con una silica ritenuta nel gesso.
*d*, Ruota orizzontale, pesante, fissata all' asse dal tornio, che riceve il movimanto dal piede dell' operajo, e lo conserva per molto tempo in ragione della sua massa.
*g*, ad *h*, Tavoletta a sinistra dell' operajo e davanti di lui, su cui egli depone il suo lavoro.

*C*, Piano del torno.

Fig. 4. *A*, Sviluppo della parte principale ed essenziale del tornio, che manifesta in *a*, *b'*, ed *e* la maniera, con cui la testa mobile o girella del tornio che è di gesso, è fissata nell' asse col mezzo della madre-vite *e* a tre rami sigillati nella massa.

*B*, Dettagli della parte che fissa il collare dell' asse del tornio.

*v*, Vite per attaccare la cappa del cuscinetto sulla traversa di legno *n*.

*g*, *g'*, Pezzi del cuscinetto; *g'*, pezzo mobile che può essere serrato contro l' asse colla vite di pressione.

*p*, *p*, Pezzo fissato con degli arpioni e delle caviglie, e che forma il quadro in avanti.

Fig. 5. Strumento mobile, detto *porta-misura*, che l' operajo pone vicino al pezzo da abbozzare, per determinare le sue dimensioni.

*c*, Zoccolo o piede.

*a*, Stelo fesso, nel quale scivola il piccolo regolo *b* di balena molto flessibile: lo si fissa all' altezza ed alla lunghezza che si desidera col mezzo della viera mobile di legno *d*.

## DESCRIZIONE DELLA TAVOLA XI.

*Lavoro a tornitura ed a modellamento.*

Fig. 1. *A*, *B*, Modellamento colla mano.

Forma di gesso di un busto, pel modellamento della porcellana in due conchiglie.

Conchiglia *A*, pel di dietro della testa: conchiglia *B* per la faccia.

*C*, Cappa della forma.

*a*, Suture o piuttosto linee di separazione dei differenti pezzi della forma.

Fig. 2. *A*, *B*, Forma in due conchiglie di un riccio.

*A*, L' una delle conchiglie fa vedere il voto del riccio.

*r*, Cappa coi suoi ritegni *t*.

*a*, Forma propriamente detta, *a*, che indica le linee di separazione de' suoi diversi pezzi.

*B*, Spaccato della forma, e delle sue due conchiglie, secondo la linea *C*, *D*.

*a*, Forma propriamente detta, e suoi pezzi.

Fig. 3. Modellamento a crosta.

*B*, Piano del modellamento.

*A*, Profilo e spaccato dell' apparecchio del modellamento sopra la linea *O*, *E*.

*r*, Spianatojo di legno di faggio, che l' operajo tiene impugnato in *n*, *n*.

*m*, Tavola di marmo sulla quale è stesa la pelle *b*.

*c*, Pasta, che dopo essere stata ben manipolata ed impastata è stesa sulla pelle *b*, innanzi allo spianatojo *r*, per dare la crosta.

*a*, Regoli in più o men numero, che si levano successivamente, a misura che la massa della pasta è assotigliata dallo spianatojo *r*, e portata allo stato di crosta.

Fig. 4. *B*, Posamento della crosta *c* sulla convessità dell' anima *b* di gesso, d' una salsiera.

*A*, Trasporto della crosta *c* dall' anima convessa *b* nella forma *a*

della salsiera, che deve dare la figura esterna, come la forma *b* ha dato l'interna.

*C*, Figura che rappresenta la crosta *c* nella sua forma *a*, e levata dall'anima *b*.

Fig. 5. Forme pel modellamento di un tondo a fondo.

*A*, Modello tipo di gesso a vernice, che presenta l'interno del tondo.

*B*, Forma vuota o madre di gesso a vernice, nella quale si pone la forma in rilievo *C'*.

*C*, Forma di gesso senza vernice, sulla quale si modella il fondo de' tondi.

Fig. 6. Modellamento a fondo di una gran tazza.

Fig. *A*, *a*, Fondo od abbozzo sottile di pasta della tazza che si vuol fare, posta sul disco *r e* sulla girella *g* della testa del tornio.

Fig. *B*, *a*, Fondo posto ed appoggiato nella forma, composto di due pezzi *b*, *c*, e posto sulla girella del tornio.

Fig. 7. *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, Differenti figure che prende un pezzo abbozzato dallo stato di palla *A* fino al suo ultimo lavoro *B*.

*d*, ed *s*, Indicano le depressioni e le prominenze in ispirale prodotte dall'abbozzamento per la pressione delle mani del tornitore.

*E*, È l'abbozzo della spalla del vaso, fig. 8.

Fig. 8. Vaso tornito, cioè terminato e composto di due parti conglutinate *D* ed *E*, di cui si vedono gli abbozzi in proporzione colle medesime lettere, fig. 7.

Fig. 9. Porta-misura che il tornitore pone vicino al pezzo in abbozzo a fine di portarlo alla dimensione voluta.

*a*, Stelo fesso longitudinalmente, in un senso che la figura non può lasciar vedere. Le bacchette di balena *b*, *b* salgono e discendono, s'avanzano e rinculano in questa fessura, che è stretta dal collare di cuojo *c*.

## DESCRIZIONE DELLA TAVOLA XII.

*Lavamento e tritamento delle materie ceramiche.*

Fig. 1. *A*, Profilo dell'insieme dell'ingranamento del motore, e delle mole del mulino a macina volgente della fabbrica di porcellana di *Hall*, stabilitasi a Sèvres nel 1830.

*b'*, *b'*, Pezzi di armadura veduti all'estremità, che portano le parti della macchina, ricevono il movimento dal motore, e lo trasmettono alla mola girante *s*.

*r' r'*, Ruota d'angolo orizzontale, fissata all'albero verticale della mola volgente, e che riceve il movimento dal suo ingranamento colla ruota d'angolo verticale *r r* (fig. *B*).

*l l*, Leva che introduce il pezzo d'ingranamento a becchi *h*, *h* fra i raggi della ruota orizzontale *r' r'*. Questo pezzo, volgendo allora colla ruota, fa volgere l'asse *e* della mola *s*, colla quale esso è legato colla chiavetta *f* (fig. *B*, *C*).

*s*, Mola volgente.

*s'*, Mola giacente.

*z*, Pezzo di legno che fissa la mola giacente, e che colla sua inclinazione riporta la materia da tritarsi sotto la mola girante.

*n*, Tino con cerchi di ferro che rinchiude le mole e contiene la materia da tritarsi, stemperata coll' acqua.

Fig. 1. *B*, *C*, Dettagli dell' ingranamento, che fa muovere la mola volgente.

Fig. 2. *A*, *B*, *C*, *D*, Dettagli della legatura (*ennillage*) della mola volgente.

(Le medesime parti hanno nelle sette figure le medesime lettere).

Fig. 1, *C*, *b*, Traversa io armadura, sulla quale è portato l' albero orizzontale *a a*, che fa volgere la ruota dentata verticale, *r r*.

*c*, Collare che fissa l' albero nella sua posizione.

*d*, Chiavetta o filetto sporgeote soll' asse *a*, che entra io una scanalatura *d*, praticata nell' occhio o scatola della ruota *r*, e che legandola all' albero *a*, la forza a volgere con loi.

*l' l*, Leva che ha il suo punto d' appoggio in *l'* sul pezzo di armadura longitudinale *b'*: abbassa il pezzo *h h* fra i raggi della ruota d'angolo orizzontale *r' r'*, che fa volgere allora questo pezzo, e l' asse *e e*, col quale esso è in unione col mezzo della chiavetta o filetto sporgeote *f*.

*g*, Chiavetta o filetto che mette in unione l' albero cavo *i i* colla ruota dell' aogolo orizzontale *r' r'*.

*k k*, Collare che fissa l' asse cavo *i i* sulla traversa di ghisa *m n*.

Fig. 2. *A*, *B*, Legatura dell' albero, od asse volgente colla mola girante.

*y y*, Caviglia di ferro a galletto che fissa la parte inferiore dell' asse cavo *i* col mezzo del collare *l* sulla traversa di ghisa *m m*.

*p*, Legatura di ferro, sigillata col piombo nella mola girante *s*.

*v*, *x*, Fori praticati in questa legatura per ricevere l' estremità dell' asse *e*, ed i denti o corni della legatura di ferro mobile *o*, fissata all'estremità dell' asse *e*, e che, entrando nella cavità quadrata *v*, fa girare la mola.

*q*, *q*, Anelli sigillati nella mola, e destinati a dare de' mezzi d' attacco per innalzarla.

*C* Profilo, e *D* piano della mola giraote *s*.

*t*, *t*, Ramponi praticati alla faccia inferiore della mola girante, e destinati a portare sotto qnesta mola le materie da tritarsi.

Fig. 3. *A*, *B*, Piano e profilo del mulino a ceppi mobili erettosi da *Hall* nel 1830 nella fabbrica di porcellana di Sèvres.

*l*, Pezzo di armadura che porta la parte della macchina, che riceve il movimento e lo trasmette ai ceppi (*blocs*) mobili.

*b b*, Ruota d' angolo verticale, che ha dall' asse *c* il movimento di rotazione.

*f f*, Ruota d' angolo orizzontale, che s' ingrana colla ruota precedente, e comunica il movimento di rotaziooe al cerchio di ghisa *g*, col mezzo dell' albero *e*.

*l*, *l*, *l*, Raggi di ghisa che legaoo il cerchio *g* coll'asse *e*; questo è portato su di un arco di ghisa *a d*, che ha in *d* un dado, che si può far salire o disceodere, per conservare l' esattezza dell' iogranamento, a misura che la punta dell' asse si logora.

*l*, *l*, *l*, Raggi o braccia fissate all' albero *e*, e legate insieme dal cerchio di ghisa *g*, portante delle palette verticali *h* di quercia, destinate a spingere avaoti di esse i ceppi o mole di *grès t*, *t*, che sono mosse circolarmente, e scivolano sulla mola giacente, o sul lastrico *s*.

*s*, Mola giacente di *grès* di un solo pezzo. Si può farla di molti pezzi.

*k, k, k*, Tavolette verticali di quercia, fissate sul cerchio *g*, e destinate ad impedire che i ceppi urtino contro le pareti del tino *u*.

*z*, Strumento per rigettare sotto i ceppi la materia da tritarsi.

*x*, Cono troncato di ghisa, che porta un collare in *y* per fissare superiormente l' asse *e*.

*v*, Rivestimento di legno di questo cono, a fine di difendere le materie da porcellana da ogni contatto col ferro.

*m, n*, Pezzi di armadura che portano il tino e le sue mole.

Fig. 4. *A, B*, Spaccato e dettagli della cassa destinata a stemperare e lavare le materie ceramiche.

Le materie *k* stemperate nella massa d'acqua *a*, passano dalla cassa n.° I dello stemperamento e del lavamento pei robinetti *r*, nella cassa n.° II.

L'acqua torbida *a* è ricevuta nella cassa a tramoggia *b*, e cola pei robinetti *r', r'*, nella cassa n.° II, passando per gli stacci *t, t*.

L' acqua torbida e è versata, con una operazione simile, nella gran cassa a tramoggia *c c* del n.° III, e dopo avere attraversato gli stacci *t', t'* che sono ancora più fini: essa si riunisce in *f*, ed è in seguito condotta, per l'apertura ed il canale *o*, nella fossa n.° IV, in cui depone in *g*, l'argilla fina che teneva sospesa.

Se gli stacci non fossero continuamente agitati, l'argilla non passerebbe. Uno de' mezzi i più semplici di sospensione, affinchè essi ricevano facilmente il movimento orizzontale, è quello che rappresenta la figura 4, *B*.

*m n*, Armadura, che sostiene, a differenti altezze, le casse n.° I, II e III.

Per evitare la moltiplicità delle figure, si è supposta la cassa a tramoggia *b*, veduta esternamente, e non in ispaccato.

Fig. 4. *B, b*, È la cassa a tramoggia fissa.

*d*, Telajo che porta gli stacci *t t*, e che sospeso da tiranti mobili *p, p*, può ricevere facilmente il movimento del va e viene, col mezzo delle impugnature *h, h*.

## DESCRIZIONE DELLA TAVOLA XIII.

*Fornaci diverse.*

Fig. 1. *A, B, C, D*, Spaccati e piani della fornace cilindrica a sei dipartimenti (*Calandiers*) per cuocere la majolica fina in Francia: forma della fornace a biscotto, costrutta nel 1808 da *Mittenhoff* a Val-Saus-Meudon.

*A*, Spaccato sopra la linea *I, K* del piano.

*B*, Elevazione esterna della fornace.

*C*, Piano al livello del suolo.

*D*, Piano al livello *L, M*, sul quale si sono abbassati i cammini particolari (*carneaux*) della volta.

(Le medesime lettere indicano le stesse parti sulle quattro figure).

*a*, Dipartimento od insieme del focolare e delle bocche.

*b*, Bocche superiori; *b'* bocche inferiori.

*f*, Focolare propriamente detto.

*y* e *g*, Canali e cammini che conducono la fiamma e la spargono egualmente nel lavoratojo *l*.

*F*. Spaccato dettagliato, ed in traverso di un dipartimento e delle sue dipendenze.

(Le medesime lettere sopra tutte queste figure, indicano gli stessi oggetti).

Fig. 3. *A*, *B*, Spaccato e facciata dell' antica fornace da porcellana della fabbrica di Meissen presso Dresda.

(Le misure non sono che per approssimazione).

*a*, Grande dipartimento diviso in tre parti, o sotto-dipartimenti, che non si possono vedere nello spaccato.

*b*, Bocca superiore e disposizione delle legne nel gran fuoco.

*f*, Focolare.

*b'*, *b'*, Bocche inferiori che comunicano col cenerajo *c*: esso comunica coll' aria esterna, quando la piastra *d* non è chiusa.

*c*, Cenerajo, che si chiude nel gran fuoco col mezzo della piastra *d*.

*d*, Muro del cenerajo frequentemente infossato nel suolo.

*o*, Apertura del focolare nel lavoratojo.

*l*, Lavoratojo in cui si pone la porcellana.

*p*, Porta laterale del lavoratojo per caricare la fornace.

*v*, Oculare nella porta per giudicare il fuoco, e ritirare le mostre dalla fornace. Ve ne ha un altro verso la faccia della fornace, praticato nel muro della fornace.

*C*, Cammino alla parte posteriore della fornace.

*h*, Gerla che cuopre il cammino, e disposta in modo che si possa vedere il giuoco della fiamma, che sorte dall' apertura del cammino *C*.

*B*, Facciata della fornace, e spaccato trasversale.

*a*, Muro del dipartimento.

*d*, Muro del cenerajo.

*o*, *o*, Aperture del focolare *f* nella fornace.

*b'*, *b'*, Bocche inferiori o aperture del cenerajo nel focolare.

Si vede che per non moltiplicare le figure si sono poste sul medesimo piano verticale delle parti che non gli appartengono e che sono davanti le une delle altre; lo spaccato, che porta le medesime lettere, spiega sufficientemente la posizione di queste parti.

Fig. 4. *A*, *B*, *C*, Fornace per cuocere i *grès-cerami* o *grès* da stoviglie di Saveignies, dipartimento dell' Oise.

*A*, Spaccato della fornace, secondo la sua lunghezza.

*f*, Focolare, che si riempie di legne.

*b*, Bocca superiore, per la quale si getta il combustibile.

*b'*, Bocca inferiore, per la quale si fa l' estrazione.

*m*, Tramezzo fatto di vecchie stoviglie, che separa il focolare dal lavoratojo.

*l*, Primo lavoratojo, in cui si cuoce il *grès-cerame*.

*l'*, Secondo lavoratojo in cui si cuociono le stoviglie comuni.

*n*, Tramezzo di mattoni, i di cui archi *n* sono chiusi in parte da canoe di *grès* *r*, che separa il primo lavoratojo dal secondo.

*o*, Chiudenda forata del lavoratojo, formata parimente di vecchie stoviglie difettose di *grès*, e che fa funzione d' orificio di cammino.

*v*, Volta della fornace composta in gran parte di vecchie stoviglie di *grès*.

*s*, Suolo della fornace seguendo ad un dipresso l' inclinazione dell' asse di estrazione e di quello della volta.

*C*, Le bocche, vedute di faccia.

*B*, Il tramezzo *n*, veduto di faccia.

## DESCRIZIONE DELLA TAVOLA XIV.

*Fornace di porcellana e posizioni* ( *encastages* ).

Fig. 1. *A*, *B*, *C*, Spaccato, profilo esterno, e piano della fornace da porcellana dura della fabbrica di Sèvres nel 1830.

*A*, Spaccato sulle linee *F G* del piano *C*.

*C*, Piano a quattro altezze differenti.

*n*, All' altezza *n n*.

*m*, All' altezza *m m*.

*r*, All' altezza *r r*.

*u*, All' altezza *u u*, che fa vedere, per l' apertura *z*, il piano *t'* o *t'*. (Le medesime lettere indicano le stesse parti sulle tre figure).

*a a*, Dipartimenti od insieme del focolare e delle bocche.

*b*, Bocca superiore; *b'* bocca inferiore.

*f*, Focolare propriamente detto; *f'* la sua continuazione nella fornace.

*z z*, Mattoni per regolare la portata delle legne posta sulla bocca *b* del focolare.

*q*, *q*, Pilastri del focolare posteriore *f'*, per tagliare il fuoco.

*y*, *y*, Pilastri che formano graticole, sui quali trovasi la panchetta *g g*, in cui sono poste tre pile di astucci ( *cazettes* ).

*x x*, Cammino che conduce una parte del fuoco verso la volta del lavoratojo.

*l*, Lavoratojo inferiore, ove si cuoce la porcellana in tondi.

*l'*, Lavoratojo superiore, in cui si pone le porcellana cruda per essere riscaldata.

*t*, *t*, *t*, Cammini particolari praticati nella volta *s*, per cui la fiamma passa dal lavoratojo *l* nel lavoratojo *l'*.

*t'*, *t'*, *t'*, *o'*, Cammini particolari praticati nella volta *s'*, per cui la fiamma passa dal lavoratojo *l'* nel corpo del cammino *c*. Essi alternano coi cammini particolari *t* dalla volta *s*.

*p*, *p'*, e *p''*, Porte del lavoratojo e del cammino.

*v*, Apertura nel muro della fornace per l' oculare posteriore.

Fig. 2. *A*, Dettagli di una carica, in uno spaccato della fornace, preso sulla linea *D E*.

*p*, Porta coi suoi tre oculari *v'*, *v'*, *v'*.

*v'*, Oculare posteriore, fatto nella densità del muro.

1, 2, 3, ecc. File o torri di pile di astucci.

2, Pile delle mostre.

5, 5, Pile del quadro 6, che rinchiudono la piastra di porcellana *o*, posta su di una piastra di terra a 45 gradi.

*x*, *x*, Linee di cocci, che vanno da una pila di astucci ad un' altra, destinate a tagliare il fuoco, ed a forzare la fiamma a spargersi nella fornace.

Fig. 2. *B*, Dettagli di un oculare.

*a b*, Turaccio di terra cotta, che chiude l' apertura quadrata per la quale si levano le mostre.

*d c*, Tubo di terra cotta, posto nel mezzo di questo turaccio.

*d*, Piastra di vetro che chiude l' apertura oculare di questo tubo.

*c*, Diaframma di ferro, che si può levare a volontà per aprire l'apertura objettiva del tubo dell' oculare.

Fig. 3. *A*, Spaccato e piano della fornace per cuocere la porcellana tenera della manifattura di porcellana di Sèvres, com' era nel 1800.

*A*, Spaccato sulla linea *C.D* del piano *B*.

*a*, Grande ed unico dipartimento laterale.

*b*, Bocca.

*f*, Focolare, e *f'* focolare posteriore sotto il muro della faccia della fornace.

*v*, Volta inferiore: continuazione del focolare.

*l*, Primo lavoratojo, in cui si cuoce la porcellana in biscotto; in *p* è la sua porta.

*l'*, Secondo lavoratojo, in cui si cuoce la porcellana in vernice, e *p'* la sua porta.

*c*, Corpo o camera dei cammini, e *p''* la sua porta.

*t*, *t*, *t*, Cammini particolari che lasciano passare la fiamma della volta *v* del focolare nel primo lavoratojo.

*t' t' t'*, Cammini particolari che stabiliscono la comunicazione fra il primo ed il secondo lavoratojo nella camera dei cammini.

*t''*, *t''*, *t''*, Cammini particolari che fanno funzioni di cammino multiplice, che comunica dal secondo lavoratojo nella camera de' cammini.

Fig. 3. *B*, Piano di questa fornace al livello del piano del primo lavoratojo.

Fig. 4. *A*, *B*, *C*, Posizione della porcellana tenera.

*c*, *c*, *c*, Astucci di marna argillosa di Viroflay.

*A*, *b*, Un secchio a boccia di biscotto.

*s*, *s*, *s*, I suoi sostegni di pasta di porcellana.

*r*, Piastra di pasta di porcellana, che porta questo vaso ed i sostegni.

*B*, *e*, *d*, *e*, Tazze da biscotto, cotte rovesciate o *à boucheton*.

*r*, *r*, *r*, Sostegni.

*C*, *a*, Tondo di biscotto, posto rovesciato sul conversojo *v* di terra cotta.

Fig. 5. Posizione della porcellana dura, pezzo di servizio da tavola.

*a' a'*, Astucci detti *cul-de-lampe* pei tondi che s'introducono l'uno nell' altro.

*a'*, Astuccio a fondo piatto, pel *piccolo voto* (*petit creux*).

*e*, *e*, Tazze cotte *à bouchetons*, separate dall' appoggiatojo (*cerce*) *c*, e portate sul sostegno *b*.

*g*, Tazza da thè coll' appoggiatojo *c*, ed il suo sostegno *b*.

*h*, Vaso a sugo, senza cerchio, sopra il suo sostegno *h*.

*d'* e *d'*, Tondi piatti, portati dai loro sostegni *b'* e *b'*, che chiudono le aperture del *cul-de-lampe* degli astucci *a'* ed *a'*.

Fig. 6. Posizione d' una figura di 10 decimetri di pasta di scultura, detta *biscotto*.

1, 2, 3, Pile di astucci che portano il primo sostegno o piuttosto la prima piastra di terra cotta *b*, ed i due cilindri degli astucci *a* ed *a'*.

*O*, Seconda piastra di terra cotta, che non porta che la figura.

*a*, Sostegni montanti di porcellana, per sostenere tutte le parti che s' innalzano o incavate della figura.

*p'*, Piastre traversali di porcellana per impedire l' allontanamento de' sostegni e delle parti assottigliate.

*b'*, Sostegno che chiude il cilindro degli astucci.

STRICHNINA e BRUCINA. — L'estratto alcoolico della noce vomica, la noce vomica ( *Strychnos nux vomica* ), in sostanza, la fava di sant'Ignazio, il famoso veleno di Giava devono la loro grande attività su l' uomo, e su gli animali all' esistenza, fra gli elementi, di due alcali vegetabili particolari di recente scoperti da *Pelletier* e *Caventou*. L' uno è la strichnina e l' altro la brucina.

Onde ottenere la strichnina si fa l' estratto alcoolico della noce vomica: lo si scioglie nell' acqua; si aggiunge alla soluzione del sotto-acetato di piombo liquido fino a tanto che non si formi più precipitato. Essendo in tal modo separate le materie estranee, la strichnina rimane in soluzione con una porzione di materia colorante, e talvolta dell'acetato di piombo eccedente. Si separa il piombo coll' idrogeno solforato: si filtra e si fa bollire colla magnesia, la quale si unisce all' acido acetico, e dà un precipitato. Lo si deve lavare coll' acqua fredda, e discioglierlo di nuovo nell' alcool per separarlo dalla magnesia aggiuntasi in quantità eccedente; e per mezzo dell' evaporazione dell'alcool si ottiene un miscuglio di strichnina, di brucina e di materia colorante. Si macera il tutto in una piccola quantità di alcool debole, il quale scioglie prontamente la brucina e la materia colorante. La strichnina rimane in forma di polvere, la quale trattata coll' alcool bollente, rettificato, si scioglie; si svapora l' alcool, e la strichnina si cristallizza. Bisogna aver cura di lasciare un poco di acqua madre alcoolica per ricavare il resto della brucina.

Si ottiene ancora più pura la strichnina, rinnovandone la cristallizzazione. Tuttavia è impossibile d'avere colla noce vomica la strichnina, che non diventi rossa coll' acido nitrico; e questo è appunto il segno caratteristico della sua purità. Si può avvicinare a questo risultamento colla fava di sant' Ignazio; ma lo si ottiene più facilmente coll' *upas tienté*.

La strichnina, ottenuta colla cristallizzazione in una soluzione alcoolica allungata con una piccola quantità d' acqua, ed abbandonata a sè stessa, si presenta in forma di cristalli microscopici, riconosciuti per prismi a quattro facce, che terminano in piramidi a quattro lati inarcati. Cristallizzata rapidamente ella è bianca e granosa; il suo sapore è di un' amarezza insoffribile; lascia in fine sulla lingua una sensazione che si può assomigliare a quella che producono certi sali metallici; essa non ha odore: esposta al contatto dell' aria non prova alterazione alcuna. Non è nè fusibile nè volatile; poichè sottoposta all' azione del calorico, essa non si fonde che nel momento in cui si decompone e si carbonizza. Il grado di calorico, al quale succede la sua decomposizione, è parimente inferiore a quello con cui si distrugge la maggior parte delle materie vegeto-animali. Riscaldata a fuoco nudo si gonfia ed annera, dà dell' olio empireumatico, un poco d' acqua e dell' acido acetico, del gas acido carbonico, dell' idrogeno carbonato e del carbonato d' ammoniaca. Distillata con il deutossido di rame dà molto acido carbonico e dell' azoto. Essa è dunque composta di ossigeno, d' idrogeno, di carbonio e di azoto. Malgrado il suo fortissimo sapore, la strichnina è quasi insolubile nell' acqua; 100 gramme di acqua, alla temperatura di 10°, non ne sciolgono che 0 gr. 0,15; vi vogliono adunque 6,667 parti di acqua per iscioglierla a questa temperatura; essa è dunque solubile in 2,500 parti di acqua bollente. Una cosa notabile si

è, che una soluzione di strichnina fatta a freddo non contiene che 1/6000 del suo peso, può essere allungata con 100 volte il suo volume d'acqua e conservare un sapore sensibilissimo. In fine il carattere principale della strichnina consiste nella proprietà che ha di formare, unendosi agli acidi, dei sali neutri.

Il processo indicato qui sopra, mostra ad evidenza, giusta le nuove osservazioni di *Pelletier*, che la noce vomica contiene due sostanze alcalino, la strichnina, di cui si è fatto menzione, e la brucina, di già trovata nella falsa angustura da *Pelletier* e *Caventou*, della quale si è detto all'art. Brucina. Volendo seguitare diligentemente questo processo debbesi aver cura, come dicemmo, di far cristallizzare molte volte questa sostanza nell'alcool: allora essa è pura e spogliata di brucina: quest'ultima essendo molto più solubile nell'alcool e cristallizzandosi solo difficilmente, rimane nelle acque-madri alcooliche. Nondimeno, se si trovasse la brucina unita alla strichnina non sarà il maggiore inconveniente, poichè la brucina ha delle proprietà analoghe a quelle della strichnina: ne differisce solamente perchè è meno energica.

*Henry* ha dato un nuovo processo per estrarre la strichnina. Esso consiste nel far bollire nell'acqua la noce vomica, e svaporare i liquidi a consistenza di sciroppo: vi si aggiunge allora la calce, la quale si unisce all'acido e lascia libera la strichnina. Si separa quest'ultima dalla calce col mezzo dell'alcool. La strichnina sciolta nell'alcool si ottiene dappoi coll'evaporazione del suo solvente. All'oggetto d'averla più pura la si scioglie di nuovo nell'alcool, e si fa cristallizzare una seconda volta.

Un altro mezzo per depurare la strichnina ci è insegnato da *Henry*; e questo consiste nel combinarla coll'acido acetico. Si fa poi cristallizzare questo sale dopo averlo scolorato col carbone animale: finalmente si fa depositare la strichnina col mezzo dell'ammoniaca. Noi osserveremo che all'epoca in cui *Henry* ha pubblicato il suo processo non si sapeva ancora, che nella noce vomica la brucina fosse congiunta colla strichnina; di modo che nell'esposizione di questo processo non è fatta menzione della separazione dei due alcali: ma egli è facile di vedere che tutte le volte che si otterrà la strichnina per cristallizzazione, essa sarà priva di brucina, od almeno ne conterrà ben poco: mentre ottenuta per precipitazione, sarà mescolata colla brucina, e per conseguenza avrà minore azione sull'economia animale. Secondo *Dumas* e *Pelletier* la media fra le due analisi dà per 100 parti:

| | |
|---|---|
| Carbonio . . . . . . . | 78,22 |
| Azoto . . . . . . . | 8,92 |
| Idrogeno . . . . . . | 6,54 |
| Ossigeno . . . . . . | 6,38 |
| | 100,06 |

È veramente increscevole e dannoso, che sia tanto scarsa nel commercio la fava di sant'Ignazio; poichè questo seme contiene la strichnina quasi interamente priva di brucina, come lo ha avverato *Pelletier*; grande vantaggio se ne otterrebbe trattandola per averne la strichnina pura.

Il modo d'agire della strichnina sull'uomo o su gli animali è perfettamente eguale a quello dell'estratto alcoolico di noce vomica: soltanto che quella è molto più energica. Un ottavo di grano basta per

ammassare un grosso cane; e soll' uomo sano un quarto di grano produce soveote degli effetti notabilissimi. — Essa è indicata in tutte le malattie di debolezza, sia locale che geoerale; e nelle paralisi d'ogoi sorta, geoerali o parziali; e si somministra io pillole, ciascuna delle quali contenga 1/12 od 1/8 di grano di stricbnina.

STRONZIANA E STRONZIO. — Fu verso l'anno 1781 che un mercatante di minerali portò ad Edimburg un fossile proveniente dalla miniera di piombo di Strontian nell'Argyleshire, in cui si trova inviluppato nella mioiera, in istato di mescolanza con molte altre sostanze. Questo minerale è alcune volte trasparente e senza colore; ma per lo più ha una tinta di giallo o di verde. È dolce al tatto; la sua gravità varia dal 3,4 al 3,726. La sua tessitura è geoeralmeote fibrosa. Lo si riscontra talvolta cristallizzato in colonne prismatiche isolate, di differenti lunghezze (*Hoppe*, *Edimb. Trans.* 44).

Questo minerale fu sulle prime confuso col carbonato di barite; ma *Crawford* avendo rimarcato alcune differenze fra la sua dissoluzione e quella della barite nell'acido muriatico annunziò nel suo trattato sul *muriato di barite*, pubblicato nel 1790, che gli sembrava probabile che fosse dessa una terra nuova, o ne mandò una mostra a *Kirwan*, a fine ne esaminasse le proprietà. *Hope* rese conto nel 1793 alla Società di Edimburgo d'una serie di esperienze che aveva fatto nel 1791 su questo minerale, ed il di cui dettaglio fu inserito nelle Transazioni al principio dell'anno 1794. *Hope* si è assicurato colle sue esperienze, che il minerale era composto di acido carbooico, e di una terra particolare, di cui descrisse le proprietà, ed alla quale aveva dato il nome di *strontite*. *Klaproth* ne dedusse le medesime conclusioni di *Hope*, di cui egli non cooosceva ancora le esperienze, da un'analisi che aveva egualmente fatto di questo minerale nel 1793, e che pubblicò negli Annali di *Crell* pel 1793[1] e 1794[2]. Sembra parimente nella sua lettera a *Crell*, che *Kirwan* aveva scoperto dal 1793 le proprietà le più importanti di questa nuova terra, quantunque la sua dissertazione su tale soggetto, che aveva letto all'Accademia d'Irlanda nel 1794, non sia stata pubblicata che nel 1795.

Le esperienze di questi chimici furono ripetute e confermate nel 1797[2] da *Pelletier*, *Fourcroy* e *Vauquelin*, che spinsero ancora più in avaoti l'esame di molte proprietà di questa terra. *Klaproth*, che l'aveva scoperta, le diede il nome di *stronziana* o *strontiana* dal luogo in cui essa era stata trovata per la prima volta; e questa denominazione è anche al dì d'oggi generalmente adottata.

La stronziana esiste in abbondanza in differenti paesi; ma essa si ritrova sempre in combinazione coll'acido carbonico, oppure coll'acido solforico.

Si può espellere l'acido carbonico dal carbonato di stronziana, ed ottenere questa terra nello stato di purità mescolando il minerale con della polvere di carbone, ed espoendone la mescolanza ad un calorico di 130° di *Wedgwood*. Si ottiene parimente l'intento disciogliendo il carbonato di stronziana nell'acido oitrico, facendone cristallizzare questa dissoluzione e riscaldandone i cristalli a rosso in un crogiuolo fino a che l'acido nitrico ne sia scacciato. Si separa la stronziana dalla sua combinazione coll'acido solforico nella medesima maniera della barite (V. l'art. BARITE).

La stronziana così ottenutasi è in masse porose, d' un colore bianco bigio. Il suo sapore è acre ed alcalino. Tinge in verde i colori azzurri vegetabili. Il suo peso specifico è, secondo *Hassenfratz* (*Ann. de chim.* tom. XXVIII, p. 11) 1,647; la sua azione sulle sostanze animali non è così energica come quella della barite, di cui essa non ha le proprietà deleterie (*Pelletier, Ann. de chim.* tom. XXI, p. 120).

*Stronzio.*

*Davy* dopo avere scoperto la natura metallica della potassa e della soda, credette poter considerare la stronziana come la barite e la calce, cioè un ossido. Egli giunse a decomporla col medesimo processo, di cui si era servito per decomporre la calce e la barite (V. gli art. Bario e Calcio): egli diede alla base metallica della stronziana il nome di *stronzio.*

Questo metallo è bianco, solido, molto più pesante dell'acqua, ed ha molta somiglianza, per le sue proprietà, col bario. Esposto all'aria o posto in contatto coll' acqua ne assorbe rapidamente l' ossigeno, e si converte in stronziana (*Davy's electro-chemical Researches in to the decomposition of the Earths, ecc.* nelle *Philos. Transact.* 1808).

Lo stronzio, per quello che noi finora ne conosciamo, non si combina coll'assigeno che in una sola proporzione; e questa combinazione produce il composto ben conosciuto, chiamato *stronziana.* Non sono state fatte esperienze dirette sulle quantità di ossigeno, che questo composto contiene, ma noi possiamo determinarla col medesimo mezzo di cui si è servito per riconoscere la proporzione di questo principio nella barite. Secondo *Stromeyer* il solfato di stronziana è composto di

| | | |
|---|---|---|
| Stronziana . . . . | 132,55 . . | 6,627 |
| Acido solforico . . | 100 . . . | 5 |

Le parti costituenti del carbonato di stronziana sono, secondo le esperienze di *Thomson*:

| | | |
|---|---|---|
| Stronziana . . . . | 234,44 . . | 6,447 |
| Acido carbonico . . | 100 . . . | 2,75 |

Il termine medio di queste due analisi ci dà il numero equivalente per la stronziana, 6,537. Noi possiamo dunque, senza errore sensibile, considerarlo come essendo 6,5; da che ne segue, che 100 parti di stronziana contengono, secondo la prima analisi, 15,08, e dietro la seconda 15,47 d' ossigeno; il termine medio dell' una e dell' altra è 15,275. Dunque 100 parti di stronziana sono composte di

| | |
|---|---|
| Stronzio . . . . . . | 84,725 |
| Ossigeno . . . . . . | 15,275 |

Dividendo 6,5 il peso di un atomo di stronziana, nella proporzione de' numeri 84,725 : 15,275, si avrà per la composizione della stronziana

| | |
|---|---|
| Stronzio . . . . . | 5,507125 |
| Ossigeno . . . . . | 0,992875 |
| | 6,5 |

Egli è evidente che il numero per l' ossigeno sarebbe stato 1, se le esperienze sulle quali è fondato il nostro calcolo fossero state esenti di errore. Non vi ha dunque allora più luogo di dubitare, che la stronziana è composta di

| | | |
|---|---|---|
| Stronzio . . | 5,5 . . | 100 |
| Ossigeno . . | 1,0 . . | 18,18 |

Essa è formata di un atomo di stronzio e di un atomo di ossigeno; ed un atomo di stronzio pesa 5,5.

STRONZIANA SOLFATA. *Strontiana sulphurica.* — Si ritrova questo fossile in Pensilvania, in Germania, in Francia ed in Inghilterra. Nei contorni di Bristol, in cui *Clayfield* lo ha scoperto, si ritrova in quantità così grande che se ne fa uso per lastricare le strade. Lo si trova compatto, frequentemente cristallizzato. La primitiva forma dei suoi cristalli è un prisma tetraedro, le di cui faccie fondamentali sono rombi con quattro angoli di 104°, 48' e 75°, 12'. *Haüy* descrive sette varietà, che presentano i cristalli di questo fossile: essi sono prismi a quattro e sei lati con due aguzzamenti, e con quattro od otto aguzzamenti laterali. Questo fossile segna lo spato calcare, ma è segnato dallo spato fluore. Il suo peso specifico è da 3,5827 a 3,9587. La sua rifrazione è doppia.

Questo fossile ebbe dai mineraloghi il nome di celestina, a motivo del suo colore cilestrino. *Karsten* scelse invece il nome di *Schützit*; l' ha però nella nuova edizione delle sue tabelle abbandonato, e si è servito di nuovo del nome celestina, stato ora adottato anche dai mineraloghi tedeschi.

*Moretti* ha fatto però osservare in una memoria che ha letto all' Instituto Italiano che il nome di celestina stato dato alla stronziana solforata è stato pure assegnato dai mineraloghi tedeschi alla calce solforata anidra e che in conseguenza lascia luogo a confusione.

Si distinguono le seguenti specie di stronziana solfata.

La *solfata terrea*. Questa specie si trova a Montmartre in vicinanza di Parigi. È di un colore bigio azzurrognolo: è compatta ed in pezzi rotondati. È sbiadata, opaca, fragile, di una frattura compatta, un poco scheggiosa e di una gravità specifica di 3,5.

Secondo *Vauquelin* è composta di

| | |
|---|---|
| Solfato di stronziana . . | 91,42 |
| Carbonato di calce . . . | 8,33 |
| Ossido di ferro . . . . | 0,25 |
| | 100,00 |

La *fibrosa*. Il suo colore è l' azzurro pallido. Trovasi anche bianca rossiccia, gialliccia bigiccia. Esternamente è smonta, oppure rilucente; internamente più o meno splendente; di una frattura fibrosa. È un poco trasparente, e di una gravità specifica di 3,83. Trovasi in America, in diverse contrade dell' Inghilterra, ecc.

Questo fossile è composto, secondo *Klaproth*, di

| | |
|---|---|
| Stronziana . . . . . . . | 58 |
| Acido solforico . . . . . | 42 |
| | 100 |

La *raggiata*. Il colore di questo fossile è il bianco bigiccio. Rinviensi compatta, cristallizzata in pile a quattro lati, un poco romboidali, aguzza ai lati liberi; le facce aguzzate stanno su gli spigoli laterali, opposti, ottusi; inoltre in pile a quattro lati. La superficie è liscia, molto splendente, dello splendore del vetro. La frattura principale è raggiata: salta in pezzi, ha lunghe scheggie, ed ha dei pezzi separati a grani longhi.

Le estremità de' cristalli sono trasparenti: il fossile in masse compatte è opaco: è molle, non molto pesante.

Trovasi a Nota in Sicilia, ove la scoprì *Dolmieu* nel 1781.

Le sue parti componenti sono secondo *Rose*:

| | |
|---|---|
| Stronziana . . . . . . . | 57,64 |
| Acido solforico . . . . . | 42,36 |
| | 100,00 |

La *lamellosa* è di colore bianco di neve e giallo pallido. La si riscontra compatta e cristallizzata; più o meno trasparente. I cristalli sono splendenti. La frattura è lamellosa diritta. La gravità specifica di questo fossile è secondo *Klaproth* 3,9731. Trovasi a Bristol ed a Mazzara in Sicilia.

Le parti componenti questo fossile sono secondo *Vauquelin*:

| | |
|---|---|
| Stronziana . . . . . . . . | 54 |
| Acido solforico . . . . . | 46 |
| | 100 |

(*Journ. de Phis.* 1798, mars, p. 203).

STRUMENTI DI MUSICA. — Noi non tratteremo che de' principali strumenti di musica, perchè se di tutti parlare si avesse colla dovuta estensione si oltrepasserebbero di troppo i limiti di un articolo (1). Ci lusinghiamo però che non sarà discaro al nostro lettore quanto ne esporremo; al che molto ci ha giovato il Dizionario di musica di *Lichtenthal*.

***Armonica.***

Si dà il nome di armonica ad uno strumento musicale composto di vetri. I vetri devono essere ben regolari nella loro densità, e di una sostanza molto omogenea ed eguale, affinchè il suono sia puro e brillante. Si può far uso anche di capsule di vetro o di porcellana.

Non si può con questo strumento suonare che arie lentissime a motivo dell' intervallo, che deve necessariamente ritrovarsi fra i diversi suoni successivi che si producono o colla percussione o collo sfregamento.

*Franklin* ha immaginato un' armonica, che consiste di trentasette bicchieri collocati in un asse orizzontale, nel quale ognuno è fermato immobilmente (V. la tav. XV, fig. 1). Ogni bicchiere è contenuto

(1) In quanto ai diversi nomi tecnici che si accennano V. l'art. Musica.

entro l'altro, in modo però, che non si tocchino, e sono sollevati in guisa, che fra l'uno e l'altro possa entrare il dito, e sporgano fuori l'uno dall'altro, lasciando allo scoperto una striscia, sulla quale si può appoggiare il dito. Si suona questo strumento sedendo a fronte della macchina, facendo girare col piede l'asse, mediante la tavoletta *E*, e bagnando di quando in quando i bicchieri con una spugna inzuppata d'acqua pura. Le dita vogliono essere alquanto umide e ben pulite da ogni ontume, ed asperse con un poco di gesso finissimo, affinchè dal vetro si tragga fuori più facilmente la voce. Si adoperano anche le mani, con che si vengono a toccare più bicchieri ad un tempo. Le voci in questo strumento riescono più dolci di quelle di qualunque altro. Le si possono fare più forti o più delicate, più o meno allungate a piacere, secondo che è più gagliarda o più leggiere la pressione del dito. Finalmente, se questo strumento è ben accordato da principio, non bisogna più di alcun racconciamento.

L'armonica di *Le Normand* risuona per l'urto e non per lo strofinamento. Essa è composta di lame di vetro di diverse dimensioni, poste paralellamente, e sopra le quali si batte con de' piccoli martelli di sughero fino, coperto di taffetà. Due corde di seta sono tese orizzontalmente in una scatola, e più scostate da un'estremità che dall'altra: si ottiene questa tensione col mezzo di bischeri come nel violino o di viti che si girano al grado conveniente, volgendosi la corda sull'albero. Si pone un poco di resina liquida su ciascuna corda, e vi si applica la lamina di vetro calda, affinchè vi si attacchi. Queste lamine di vetro rendono, sotto la percussione, un suono che dipende dalla loro massa, e dalla lunghezza della parte vibrante. L'autore trova che il vetro ordinario è preferibile ad ogni altro per questo strumento, e che non manca di grazia come mezzo per accompagnare la voce.

*Dietz* ha inventato un'armonica che egli chiama *melodion*, in cui in vece dei vasi di vetro sono impiegate delle verghe metalliche. Queste verghe, d'ineguale lunghezza e densità, sono disposte in modo che producono colle loro vibrazioni de' suoni determinati, e sono ordinate in serie con un'estremità fissa. Un cilindro di metallo che si fa girare sopra il suo asse col mezzo di un pedale, è una specie d'archetto circolare, la di cui superficie è in vicinanza all'estremità libera delle verghe sonore; un'altra lamina di rame sottile e stretta è fissata a vite su questa estremità libera, in una direzione perpendicolare a quella di ciascuna verga, e porta un pezzo di feltro incollato alla sua superficie ed intonacato di colofonia. Il suonatore ha avanti di sè una tastiera, come quella di un forte-piano: allorchè colpisce col dito un tasto pone in moto una leva, precisamente come in quest'ultimo strumento; ma questa leva invece di pizzicare una corda, s'appoggia sulla lama di rame, e preme il suo feltro sul cilindro-archetto, che fa vibrare la lama di acciajo e produce un suono corrispondente. La destrezza colla quale *Dietz* è riuscito a vincere la principale difficoltà che presentava la costruzione del melodion, per accordare le lame, è mirabile. De' piccoli dischi metallici, traforati al centro, sono infilati su queste verghe e fanno funzione di *corsori*, si avanzano o si rinculano per lo luogo delle verghe fino a che se ne è ottenuto il suono chiesto.

*Arpa.*

L'arpa è, come è noto, uno strumento da pizzico a noi pervenuto dalla più remota antichità, il quale ha un'estensione dal *do* del basso sotto le righe al *la* sopracuto.

Le corde dell'arpa sono di minugia (1) e dipinte di differenti colori, affinchè il suonatore le riconosca tosto, e non sia esposto a pizzicare l'una per l'altra: tutti gli *ut* sono rossi, i *fa* azzurri, e le altre corde bianche. Vi hanno in tutto 40 a 42 corde bianche che formano circa sei ottave. Ordinariamente il suono più grave è il *sol* ed anche il *fa* all'unisono del suono più grave del piano-forte: alcune volte si discende fino al *mi* bemolle. Le altre corde seguono l'ordine diatonico della scala maggiore in *mi* bemolle, cioè non si può suonare su queste corde a voto, che i pezzi di musica scritti con tre bemolli in chiave, cioè *si*, *mi* e *la*: le altre note essendo senza diesis e senza bemolle. — I pedali servono a far sortire da questo tuono.

La vera esistenza dell'arpa nella musica moderna incomincia nel momento in cui essa ha avuto una pedaliera, inventata nel 1720 da *Hochbrucker* a Donauwerth. Il suo meccanismo offre i mezzi a percorrere tutti i tuoni del sistema, e la rende atta a formare delle modulazioni: ciò era impossibile per l'addietro, essendo l'arpa limitata al solo tuono in cui era accordata.

I soavi suoni dell'arpa perfezionata, i suoi arpeggi ricchi d'armonia, riposando sulle vibrazioni delle corde gravi, renderebbero codesto strumento superiore al piano-forte, se i suoi mezzi d'esecuzione fossero meno limitati. I cangiamenti di tuono, i tratti enarmonici che occorrono sovente, fanno nascere delle difficoltà, che dalle persone le più esperte nel maneggiarla si superano soltanto con molta pena.

Le parti principali dell'arpa sono il corpo, la mensola (console), il meccanismo, la colonna ed il mastello.

Il corpo dell'arpa è concavo, e comprende il dorso dello strumento e la tavola armonica (2).

La mensola rinchiude il meccanismo dell'arpa. Su di essa trovansi

---

(1) Le corde di minugia che s'impiegano sono formate colle budella delle pecore o degli agnelli, dopo averle separate e pulite dal loro grasso e macerate in una soluzione di potassa allungata con parte eguale d'acqua, che si rinnova due volte al giorno, e per più volte; ed in ogni volta si rinforza al punto necessario colla soluzione delle ceneri clavellate. Se ne formano de' fili che si torcono; e quindi se ne passa la corda ai vapori dello zolfo, non oltrepassando però un certo limite nella dorata di tale operazione.

Le buone corde devono essere trasparenti, elastiche, eguali in tutta la loro lunghezza, e prive di nodi; e ciò che più vale, diano un suono netto, piacevole e durevole. Le migliori sono quelle che si fabbricano a Roma ed a Napoli.

(2) Chiamasi *tavola armonica* l'asse d'abete dell'arpa, del cembalo, del piano-forte, che serve di coperta alla specie di cassa destinata a ricevere l'aria agitata dalla vibrazione delle corde, e ad aumentare così il sonoro dello strumento. I bischeri de' piano-forti quadrati trovansi nella tavola armonica. La parte superiore del violino, della viola, del violoncello, del contrabbasso, della chitarra, ecc. è una tavola armonica, e le si dà semplicemente il nome di *tavola* o *coperchio*.

anche i bischeri, i bottoni di rame che servono d'appoggio alle corde ed i zoccoli. Questi ultimi sono una specie di zappa d'ottone che ha la forma di un becco, e sono fermati a vite in una piccola verga di ferro salente, ed attaccata al meccanismo rinchiuso nella mensola. Quasi sotto i zoccoli trovansi intagli di rame, detti *capo-tasti*, i quali servono a ricevere le corde. Allorquando il piede è appoggiato sulla pedaliera, questa attira lo zoccolo, facendo rientrare la verga nella mensola; con tal mezzo la corda, trovandosi stretta fra lo zoccolo ed il capo-tasto, viene raccorciata d'una lunghezza relativa alla aumentazione di un semi-tuono.

La colonna è vuota e dà passaggio a sette barre di ferro, le quali corrispondono in alto al meccanismo della mensola, e vanno al movimento delle pedaliere, che trovansi sotto il mastello, il quale serve di base allo strumento.

Vi sono quattro pedali alla diritta pel piede destro, e tre alla sinistra pel piede sinistro.

Varj miglioramenti nell'arpa furono fatti da *Ruelle* e *Cousineau*, *Crumpholz*, *Thory* (1), *Merinée*, *Willis*, *Egon*, *P. Erard*, *Edward Dodd*, *James Delewan* e *Carlo Küble*. I due primi hanno inventato le pedaliere per il piano, forte e fortissimo. *Light* di Londra inventò recentemente un'arpa, nella quale si producono i semi-tuoni non già colla pedaliera ma con un movimento delle dita. Lo strumento è molto minore della solita arpa; ma la supera riguardo all'intensità del suono. *Erard* ha inventato le così dette *arpe con doppio movimento*, le quali distinguonsi in ciò che si può a piacere far crescere o diminuire colla medesima pedaliera il tuono di una mezza voce e modulare così in tutti i tuoni possibili.

*Dizi* ha arricchito l'arpa di un altro doppio movimento, mediante il quale ogni corda può essere accresciuta successivamente di due semi-tuoni: oppure, essendo accordate ad un semi-tuono più alto, si può accrescerla e diminuirla di un altro semi-tuono.

Si sono poi sostituite ai zoccoli le rotelle, le quali mantengono il registro delle corde al livello, e producono altresì un suono migliore.

### *Clarinetto.*

Il clarinetto è uno strumento da fiato, fatto di legno, inventato sul principio dello scorso secolo da *Gio. Denner* a Norimberga, ed introdotto generalmente nelle orchestre a motivo del suo bel suono. Riguardo alla forma ed al maneggio egli ha qualche cosa di somiglianza coll'oboe; ma il suo corpo è un poco maggiore e ne differisce anche per rispetto all'ancia (2) la quale non ha che una sola linguetta di canna

(1) Inventore della così detta *arpa d'armonia*, che è giunto a rinforzarne di molto il suono: anzi egli tentò d'aggiungervi una tastatura, la quale produsse l'effetto di un piano-forte in uno coll'arpa, e può avere 6 o 7 piedi di altezza sopra 5 piedi e 9 pollici di larghezza, e 20 pollici di profondità. Tutte le corde aggiuntevi sono d'ottone e di acciajo.

(2) L'ancia consiste di due linguette di canna, sottili assai nelle loro estremità, poste orizzontalmente l'una sull'altra, assodata da un piccolo tubo di metallo. Queste due linguette formano l'ancia dell'oboe. Quelle del corno inglese e del fagotto sono fatte nella medesima maniera, ma hanno

che produce le vibrazioni col tremore contro il becco di questo strumento.

Il clarinetto è composto di cinque pezzi, cioè di tre pezzi medj, in cui trovansi i buchi, del pezzo d' imboccatura e del padiglione. Ha tredici buchi, cinque de' quali sono provvisti di chiavi. Ad onta ebe il clarinetto abbia uoa estensione di quasi quattro ottave, percorrendo la scala diatonico-cromatica dal *mi* terzo spazio, chiave di basso, al *do* acutissimo, non permette però di suonare sul medesimo strumento in tutti i tuoni usuali. Si hanno perciò de' clarinetti in *do*, in *si bemolle*, in *la*, vale a dire di varia dimensione; e queste tre specie di clarinetti sooo i più usitati. Vi sono poi de' clarioetti di altre dimensioni in *mi bemolle*, in *fa*, in *sol* ed in *re*, ohe si usano nelle musiche militari. Siccome però queste varietà non cangiano per nulla il portamento della scala, così si suole scrivere il tuono principale di ogni dimensione nel tuono di *do*. Risulta da ciò, che, per es., pel clarinetto in *B fa* si scriverà un pezzo in *elafa* come se fosse in *fa*, e scrivendone in *fa*, come se fosse in *solt* sul clarinetto in *la* si scriverà un pezzo in *re*, considerandolo simile al *fa*, ed in *mi* simile al *sol*, ecc.

I clarinetti in *la*, *si bemolle* e *do* sono i soli ammessi all' orchestra. Si considera il secondo, come avendo i suoni più grati; ed è perciò che quasi tutti i *soli* vengono scritti ne' tuoni di *mi bemolle* e *si bemolle*. Il clarinetto in *la* è il più falso di tutti, atteso che s' ottiene il sistema di *la* col mezzo di un corpo di ricambio, sostituito ad una sola parte del clarinetto in *si bemolle*; lo che allunga il corpo dello strumento in proporzioni ineguali.

*Stadler* a Vienna ha aumentato nel 1790 il clarinetto con quattro tuoni assai più gravi ancora de' soliti; cioè con *do*, *do* ♯, *re* e *re* ♯. Altri perfezionemeuti furono recentemente fatti a questo strumento da *Wood* e *Lindner*. Conviene però confessare che con tutta la meritata preferenza che si dà fra gli strumenti da fiato al clarinetto, per la bellezza e pienezza del suo suono e per la sua grande estensione, esso è però soggetto non solo ad imperfezioni ootabili, che ogni suonatore di questo strumeoto benissimo conosce; ma riesce anche sovente di grande incomodo. Mentre il suonatore di flauto, d' oboe, e di fagotto bisogna di uno strumento solo, il suonatore di clarinetto è costretto di provvedersi di più sorte del suo strumeoto, ciò che gli porta pure una spesa maggiore. Un incomodo grande inoltre si è la differenza che fa il frequente cambio de' clarinetti in *do* ed in *la*, tanto per la distanza delle dita, quanto per l' imboccatura. Un difetto principale consiste ancora nella qualità del suono che non è sempre lo stesso, come lo è nell' oboe, nel flauto, ecc. Chi non distinguerà per es. sull' istante la dif-

---

delle proporzioni più grandi. L' ancia del fagotto s' attacca al boccale, o come si suol dire all' *S* di questo strumento, il quale rimpiazza il piccolo tubo di metallo. L' ancia dell' oboe s' adatta allo strumento con un piccolo tubo. L' esecutore pone le linguette nella sua bocca, e col mezzo del tremore, che eccita nelle medesime, l' aria, spinta nello strumento, acquista le vibrazioni necessarie per produrre il suono, il quala viene modificato dal fiato più o meno forte, e dallo stringere più o meno le linguette colle labbra.

Una parte delle canne dell' organo sono armate con ance; le quali somigliano molto al becco del clarinetto. Si fatte canne sono quelle che chiamansi a *lingua*.

ferenza della qualità del *si bemolle* pieno, ottava bassa del clarinetto in *B* dal sottile *si bemolle* del clarinetto in *C?*

*Iwan Müller* ha trovato recentemente un ripiego a tutti questi inconvenienti. Egli non adopera che un solo clarinetto, dando la preferenza a quello in *B*, e provvedendolo con tredici buchi, che si maneggiano con facilità. Con tale strumento solo, che ha l' estensione di quasi quattro ottave, cioè dal *mi*, chiave di basso, al *do* acutissimo, si possono suonare facilmente tanto i suoni gravi quanto gli acuti, ed in tutti i tuoni.

Lo stesso *Müller* inventò pure un clarinetto in *fa basso* che non è altro che un corno bassetto trasformato in clarinetto, ma più sonoro e senza la voce di *mi basso.*

### *Contrabbasso.*

Il contrabbasso è lo strumento più grande della famiglia de' violini, e sebbene risuoni all' ottava bassa de' suoni del violoncello, ciò non ostante è scritto nella medesima chiave.

Il contrabbasso è il fondamento delle orchestre: nessun altro strumento può supplirlo. Sia che egli conservi il suo andamento grave e severo, sia che, strascinato dalla violenza delle passioni, s' associ agli altri strumenti per esprimerle; la ricchezza de' suoi suoni, un ritmo pieno di franchezza e di pompa, e particolarmente l' ordine mirabile che egli porta nelle masse armoniche, segnalano dappertutto la sua presenza.

Alcuni de' contrabbassi di Germania, i quali, in generale, hanno quattro corde, sono accordati al contrario del violino: *mi, la, re, sol;* altri prendono per la corda più grave il *re.*

In Italia si usano solo tre corde, accordate in quarte; cioè *la, re, sol.* Con sì fatta meschina estensione l' orchestra somiglia ad un organo senza pedale; ed i più bei passi ne vengono sfigurati e mutilati.

### *Corno.*

Il corno chiamasi ordinariamente *corno da caccia.* Questo strumento da fiato è fatto d' ottone senza fori, formato da un tubo lungo attortigliato, che termina in un così detto *padiglione,* s' intuona con un *bocchino* di metallo di forma conica, con un orlo.

I diversi suoni del corno derivano tutti in ispecie dall' imboccatura, o sia dal modo di dare il fiato a tale strumento con una certa proporzione, che più coll' uso si ottiene di quello sia facile indicarlo con parole. Ne' suoni più gravi però si mantiene una data apertura delle labbra; e nell' ascendere dall' una all' altra voce della scala, propria a questo strumento, si aumenta la forza del fiato, e si stringono ancora gradatamente le labbra. Gli esecutori, che intuonano con una particolare facilità i suoni bassi, non riescono sì facilmente ad intuonare i più acuti, e viceversa; lo che dipende dalla naturale disposizione del petto e della imboccatura; ond' è che chi pratica il secondo corno, usa un *bocchino* più grande di quello che serve per il primo, e ciò si fa ad oggetto, che presentando tale *bocchino* alle labbra si possa facilmente ottenere dal secondo corno i suoni più gravi, e dal primo i più acuti.

Il corno è di un' ottava più basso della tromba, a motivo della lunghezza del suo tubo. Ambi gli strumenti hanno però di comune: 1.° che mancandovi i fori si producono i suoni mediante l' imboccatura; 2.° la loro scala è del tutto differente dalla scala degli altri stromenti, dando solo la così detta *scala armonica*, la quale in ogni suono si sviluppa dietro le leggi della natura dello stesso suono; 3.° essendo che ambi gli strumenti danno solo ne' suoni gravi la scala d' una triade maggiore, e negli acuti la scala diatonica del suono fondamentale di tale triade, necessità vuole che si adoperi per ciascun tuono un altro strumento di misura analoga; e 4.° per lo stesso motivo si scrive sempre nel tuono di *do* per ambi gli strumenti.

Il ritrovato de' *corni di ricambio* fatto da un artista a Hanau nella prima metà del secolo scorso, e migliorato a Vienna, mise riparo all' inconveniente di dover servirsi nell' orchestra d' altrettanti corni e trombe, quanti sono i differenti tuoni. Col mezzo de' corpi di ricambio, detti volgarmente *ritorti*, o siano tubi mobili ritorti in cerchi, non occorre altro che d' inserire nel tubo dello strumento altri tubi di maggiore o minore lunghezza, a norma de' vari tuoni, di modo che con un solo strumento si suona in tutti i tuoni. Sì fatte variazioni sono una conseguenza fisica, che deriva dal meccanismo dello strumento, e consiste nel raccorciare od allungare i suoi tubi in date proporzioni: la melodia resta quindi immobile, e perciò si scrivono le parti del corno e della tromba sempre in *do*; e tale *do* diventando successivamente un *re*, un *mi*, un *fa*, ecc. tutto il sistema degli aliquoti cambia nello stesso tempo che la tonica. L' esecutore vede sempre *do mi sol* sulla carta, e l' orecchio sente *re fa la*, *mi sol si*, *fa la do*, ecc. secondo che lo strumento è stato disposto dietro le indicazioni che trovansi in capo dei pezzi di musica. Il padiglione è poi costrutto in modo a ricevere la mano, la quale riunisce il suo artificio al potere dell' imboccatura per dominare la colonna d' aria, ed obbligarla ad articolare i suoni, che la risonanza moltiplice non fa sentire, e che i Francesi ed i Tedeschi chiamano *tuoni stoppati*. In tal modo si giunge a percorrere su questo strumento tutta la scala diatonico–cromatica.

La *cannula* di cui è provvisto il corno ed anche la tromba non è altro che un frammento di tubo in forma di ferro di cavallo, il quale colle sue due estremità è incastrato con esattezza sopra i due fini formati da una sezione fatta verso il mezzo del corpo dello strumento e lo ricopre interamente. Affondando più o meno questa cannula si allunga e si raccorcia il gran tubo; il che innalza od abbassa il suono.

*Clagget* inglese ha inventato, verso la fine dello scorso secolo, un corno unito da due corni in *mi b*, e *re*, ambidue intuonati con un solo bocchino. Col mezzo di una chiave si dà comodamente il fiato o all' uno o all'altro, di maniera che si producono tutte le serie de' suoni, come sul piano–forte.

L' invenzione delle chiavi ed alcuni altri miglioramenti, propostisi pel corno non sembrano avere avuto molto favore.

Siccome la parte de' corni è sempre scritta in *do* maggiore, egli è quindi necessario indicare in capo d' ogni pezzo il tuono del medesimo per norma del suonatore; per es. corni in *B fa* o *si bemolle*, o semplicemente in *B* (notandovi nello stesso tempo in *B* alto, od in *B* basso); corni in *elafa*, o *mi mi bemolle*, o semplicemente in *E b*, corni in *elami* ovvero in *mi* o in *E*, ecc. Ne' modi minori si usa per lo più

i corni de' modi somiglianti, come per es. in *do minore* i corni in *mi bemolle* ( nuendovi anche in una numerosa orchestra altri due corni in *do* ), in *re minore* quelli in *fa*, ecc.

I più bei suoni del corno sono quelli che si ottengono colla proporzione media dei tubi. Egli è perciò, che i compositori, che conoscono l' effetto di questo strumento, si servono talvolta di tutt' altro tuono, che di quello in cui è scritto il pezzo musicale. Così per es. i corni in *mi bemolle*, *fa* e *re* suppliscono assai bene a quelli del *si bemolle*, di *do* e di *la*, particolarmente quando s' adattano più alle modulazioni che s' allontanano dal tuono primitivo.

Il corno, che si crede inventato a Parigi circa il 1680, rende senza particolare ajuto dell' arte i suoni indicati nella fig. 2 ( tav. XV), ma li rende però di un' ottava più bassa. Sembra che l' introduzione di questo strumento nell' opera, almeno in Germania, abbia avuto luogo verso il 1730.

Il corno ha in sè qualche cosa di maestoso; la sua espressione è tenera, nobile, grande e commovente.

*Corno bassetto*. Si crede che questo strumento, il quale alla dolcezza de' suoi suoni di mezzo unisce qualche cosa di serio e di cupo, sia stato inventato nel 1770 a Passavia in Baviera. *Lotz* di Pietroburgo ha contribuito molto alla sua perfezione nel 1782.

Il corno bassetto è veramente un clarinetto ingrandito, e gli assomiglia ad onta della differente forma, non solo riguardo alle sue parti costitutive ed al suono, ma anche rispetto all' intuonazione, all' imboccatura, al maneggio, di modo che ogni amatore di clarinetto può suonarlo senza difficoltà.

Questo strumento, oltre il becco con cui s' intuona, è composto di cinque pezzi; cioè di due pezzi medj, di una così detta *cassetta*, in cui trovansi 16 buchi, quattro de' quali hanno le chiavi aperte, ed altri quattro sono provvisti di chiavi chiuse, del pezzo superiore con entro inserito il becco, e del piede. d' ottone, inserito nel tubo aperto inferiore della cassetta. A motivo della lunghezza dello strumento, si trovò necessario d' unire i due pezzi medj, in modo che formino un angolo ottuso, affinchè la mano diritta possa maneggiare più comodamente i buchi e le chiavi.

L' estensione del corno bassetto è di quattro piene ottave; cioè dal *do* basso, secondo spazio, al *do* acutissimo per tutta la scala diatonico-cromatica. A motivo della difficoltà del maneggio si suona però solo ne' tuoni *fa*, *si b*, *do* maggiori, e *fa*, *sol*, *re* e *do* minori, ecc. La musica destinata pel corno bassetto si scrive in chiave di violino ed una quarta o quinta più alta, di modo che i tuoni di *sol* e *fa*, che sono i più usitati su questo strumento, si scrivono ambidue in *do*, sia nel corno bassetto in *sol* o in *fa*. Gli arpeggi, ecc. della più bassa ottava si scrivono, per maggior comodo, un' ottava sotto, in chiave di basso.

*Corno basso*. Strumento d' ottone, di cui si crede inventore *Frichot*, e non è altramente che un serpentone colla figura di un fagotto. Esso ha sei buchi, due dei quali sono muniti di chiavi pel dito mignolo e pel pollice. — Se ne sono fatti in Germania di legno d' ebano e di mogano, ed hanno un suono più chiaro e più eguale.

*Corno inglese* detto anche a *voce umana*. Strumento da fiato che nella famiglia dell' oboe occupa lo stesso posto che ha la viola a quello del violino.

Avendo il corno inglese la stessa imboccatura, e lo stesso portamento di mano dell'oboe, tocca al suonatore di questo il praticarlo.

I suoni di questo strumento, propri all'espressione della tenerezza e della tristezza, lo ammettono di quando in quando nell'orchestra per l'esecuzione di un *a solo*.

*Fagotto.*

Il fagotto è uno strumento da fiato con ancia, il quale nella famiglia degli oboe tiene lo stesso posto che il violoncello a quello de' violini.

Il fagotto fu inventato nel 1539 da *Afranio* di Pavia, e consiste in un tubo di legno d'acero, lungo otto piedi e composto di due tubi uniti, acciò si possa tenerlo comodamente, e tasteggiarvi i buchi con ambe le mani. Questo tubo si lascia scomporre in quattro pezzi, in uno de' quali è inserita una canna in forma di *S* (detta pure così) coll'ancia; ha sei buchi per le dita, e due pei pollici. Oltre a ciò vi si trovano le chiavi di *fa*, *la b*, *re* e *si b*; e ne' fagotti recenti anche le chiavi di *la* e *do*. L'estensione di questo strumento è dal *si b*, chiave di basso sotto le righe, al *la b* della stessa chiave sopra le righe, e perciò ne' suoni gravi usasi la chiave di basso, e per i più acuti quella di tenore. I concertisti prendono spesse volte anche il *re* chiave di violino, quarta riga.

*Simiot* di Lione ha fatto notabili miglioramenti a questo strumento. *Almenräder* intraprese recentemente de' cangiamenti riguardo alla posizione de' vari buchi e chiavi di questo strumento, immaginandone pur anco de' nuovi; sicchè i passi altre volte quasi inesiguibili sul fagotto, si eseguiscono ormai senz' alcuna difficoltà.

Molti compositori non solo non sanno ancora trarre partito dai fagotti nell' orchestra, ma li condannano ad andare per lo più nella parte del basso, ove sovente sono affatto inutili. I buoni compositori moderni li fanno figurare piuttosto nelle masse intermedie, associandoli alla viola, riservando a loro tale rinforzo de' bassi nell' unisono, negl'ingressi della fuga, ed in tutti que' bassi, ove il basso posto in prima linea si fa sentire a traverso de' tremiti dei violini, e delle note tenute degli strumenti da fiato.

Benchè il carattere della voce del fagotto sia in sè tenero e malinconico, ciononostante i suoi accenti pieni di vigore e di sentimento servono ad esprimere non meno le grandi passioni che i tratti piacevoli e faceti. Se il fagotto ha poco brio, s'unisce almeno perfettamente a strumenti che hanno questa qualità; ed allorchè i violini sospendono il loro discorso per lasciar campo libero ai flauti, clarinetti, corni, il fagotto serve di base alle loro belle armonie. Strumento universale, esso modula un *a solo* con altrettanta grazia che soavità, e porta poi la sua voce in tutti i punti in cui può esser utile, sia per riempiere il vòto nelle parti medie, sia per legare un accompagnamento o rinforzare uno staccato. E siccome la sua voce s'accorda bene cogli altri strumenti, perciò raddoppia successivamente il basso, la viola, il clarinetto, l'oboe, il flauto, segue il rapido andamento de' violini, o la placida lentezza de' corni: le sue note del medio servono bene all'accompagnamento, e la sua ultima ottava dà una melodia altrettanto pura che sonora.

*Flauto traverso* (1) *o flauto tedesco.*

Il flauto traverso è composto di quattrò pezzi di legno di bosso o d'ebano, cioè del pezzo d' imboccatura, di due pezzi medj e del piede. Nel pezzo medio superiore trovansi tre buchi per la mano sinistra, nel pezzo medio inferiore tre buchi per la mano destra, e nel piede sono due chiavi pei suoni *mi b*, *re* ♯. Molti flauti antichi avevano una sola chiave per ambe queste voci.

*Tromlitz* a Lipsia ha arricchito il flauto di più chiavi, onde produrre alcuni suoni più chiari, ed un miglior trillo sopra alcuni altri.

L' estensione de' flauti moderni è ordinariamente dal *re*, chiave di violino, al *si b* sopracuto. Ormai si fabbricano de' flauti a Vienna che si estendono ne' suoni gravi fino al *la*, chiave di violino sotto le righe, e *Trexler*, dimorante nella stessa capitale, provvide recentemente il flauto di diciassette chiavi, per cui si può ottenere anche il *sol* profondo, ed essendosi tale strumento (detto *panaulon*) trovato troppo lungo, fu dall' autore ricurvato al fondo.

*Laurent* in Francia ha inventato de' flauti di cristallo, di cui si ammirano la bella forma ed il bel suono; ma non pare però che possano essere di suono così delicato come quelli di legno, allorchè siano fabbricati con esattezza; poichè l' elasticità del vetro è molto diversa, e la riverberazione delle così dette *onde sonore* ne deve essere non poco differente; altronde ne è molto difficile l' esattezza del lavoro.

*Petersen* di Annover cercò di togliere al flauto il difetto di istuonare (difetto che gli è più comune di qualunque altro strumento, particolarmente nel crescendo e diminuendo) con un semplice meccanismo. Egli applicò a questo strumento una piccola manovella, facilmente movibile col pollice della mano sinistra, con cui si alza o si abbassa la voce di un' ottava parte, talmente che l' intuonazione riesce perfettissima tanto nel crescendo che nel diminuendu.

Bella è l' invenzione del flauto pei *mono-bracci* fattasi recentemente da *Erhard* a Carlsruch a sollievo di que' filarmonici, che ebbero la disgrazia di essere mutilati in una mano o di perdere un braccio intero nelle ultime guerre. Ma questa invenzione porta seco l' inconveniente di dover mettere la parte inferiore dello strumento in una specie di *corista* movibile, attaccato al leggio, onde poter avere un punto d' appoggio; talmente che il suonatore è costretto portar seco un simile apparato, ovunque voglia suonare. Sarebbe quindi cosa molto importante di trovare un punto d' appoggio, che fosse meno incomodo.

Il flauto traverso o flauto alemanno è pure un registro d' organo.

Vi ha inoltre un flauto detto *d'amore* che è più basso di una terza del flauto traverso: vi sono parimente de' flauti di una terza o quarta più alti, e che si chiamano *terzo, quarto flauto*, e l' ottavino che è più alto di un' ottava.

L' antico flauto traverso che aveva sei buchi ed una sola chiave è ormai fuori d' uso.

Il flauto si distingue per l' estensione, per la ricchezza e varietà

(1) Chiamasi *flauto traverso* per distinguerlo da quello che si suona per lo lungo, che è fornito di un becco, ed è ormai fuori d' uso.

de' suoi suoni ed accenti. Oltre che ha molto brio, riesce anche molto aggradevole, allorchè cerca d'imitare il canto della voce umana nei suoni medj, e non modula troppo ne' suoni molto acuti o molto gravi. Questi ultimi però trascurati da tanti compositori, producono eccellenti risultamenti nelle transizioni, negli affetti aspri e mesti, ecc. *Mozart* in ispecie ne faceva un uso assai frequente.

Il suono del flauto riesce più grato, perdendosi dolcemente nell'aria aperta, essendo esso di natura campestre; ma non è fatto per affetti forti o passioni feroci.

*Lira.*

La lira è uno strumento antichissimo di corda, di forma triangolare, che per migliaja d'anni servì d'accompagnamento de' canti, destinati in lode delle divinità, ed alla memoria degli eroi. Si attribuisce la sua invenzione a *Mercurio* colla differenza che si dà del *Mercurio* egiziano alla lira a tre corde, ed a quello del *Mercurio* greco a sette. L'invenzione di quest' ultima viene per altro attribuita anche ad *Anfione*, ad *Apollo*, ecc. di modo che resta molto difficile a precisarne il vero inventore.

*Apollodoro* (lib. II) racconta l'invenzione della lira egiziana, come segue. Passeggiando *Mercurio* sulle rive del Nilo, s'incontrò in una testuggine, rimasta sull' arena dopo l'inondazione del fiume. La parte sua carnosa era stata seccata dal sole in modo che il guscio non conteneva altro, fuorchè le cartilagini ed i tendini tesi. Il suono che davano questi tendini, scuotendoli, condusse *Mercurio* all' invenzione della lira, colla forma appunto del guscio di una testuggine, con tre tendini seccati di bestie morte, che servivano di corde.

La lira dei Greci aveva la forma di due corni di montone, fra cui erano distese le corde, alle quali un corpo simile al guscio di testuggine serviva di risuonanza. Gli antiquarj sono d'opinione che si suonasse con un plettro (cioè con un' unghia od un corno di qualche animale, e generalmente della pecora. Così era il più antico. Nei tempi posteriori si è impiegato pel plettro l'avorio. — Si è dato al plettro differenti forme, secondo i diversi strumenti).

Nell'Abissinia e ne' paesi limitrofi si usa ancora al dì d'oggi questo strumento per accompagnare il canto, ed è armato di sette corde.

Si è cercato di far risorgere la lira, dandole il manico della chitarra a sei corde. La sua forma elegante e pittoresca, aveva sul principio avuto seguaci; particolarmente presso il bel sesso; ma poco dopo si ritornò di nuovo alla chitarra, che è più comoda a tenersi, e la cui armonia è più piena e più gradevole.

La lira, la cetra ed il liuto risuoneranno ancora molto tempo nelle opere de' poeti, benchè i progressi dell'arte musicale li abbiano condannati ad un eterno silenzio.

*Oboe.*

L'oboe è uno strumento da fiato generalmente noto. Esso è fatto di legno di bosso e composto di tre pezzi, cioè del pezzo dell' imboccatura, di quello di mezzo e del piede. La parte superiore che con-

tiene i tre buchi per la mano sinistra, è provvista negli strumenti recenti di una chiave per il *fa* ed il *la b*. Nel pezzo di mezzo trovasi, oltre i tre buchi per le dita della mano destra, le chiavi per il *fa* #, *mi b*, e *do*. Nel piede sonvi altri due buchi che non si coprono mai. Nell'apertura superiore si pone l'ancia che serve per l'intuonazione dello strumento.

Vari suonatori di questo strumento, in ispecie nella Germania, usano un'altra chiave ancora per il *do* # basso, che altramente non potrebbe essere suonato, ed al compositore non conviene di scriverlo, come non conviene di marcare un trillo sopra il *la b*.

Altri tengono inoltre due o tre differenti pezzi superiori e medj, per potersene servire a seconda del tuono.

L'estensione dell'oboe va dal *do*, chiave di violino sotto le righe, al *re* sopracuto, e vi si eseguisce la scala diatonico-cromatica per intero. I concertisti toccano anche il *fa* sopracuto.

Anticamente esistevano degli oboe di maggiore o minore estensione de' soliti. I primi chiamavansi *oboe d'amore* od *oboe lunghi*, ed i secondi *oboe piccoli*. L'oboe d'amore aveva il piede e l'apertura stretti, un tuono più debole ma più amabile, ed era d'una terza più basso, avendo un' estensione dal *la*, chiave di violino sotto le righe, sino al *si* sopra le righe. L'oboe piccolo aveva il piede simile al precedente, ma era d'un'ottava più alto dell'oboe moderno. Il portamento relativo ad alcuni tuoni, come per es. il *do* e *re* medj, differiva da quello adottato per l'oboe.

## *Organo.*

La parola *organo* ( *organum* ) significò originariamente qualsivoglia strumento: a mano a mano venne applicato esclusivamente a tutti gli strumenti di musica (*Organa dicuntur omnia instrumenta musicorum. S. August. in Psalm.* LVI, n. 16). Quindi *organa acrophtonga*, strumenti in cui il suono si smorza immediatamente, come sulla cetra (1); *organa ectatica*, strumenti che prolungano il suono a piacere; *organa parectatica*, strumenti che rimbombano come le campane; *organica musica*, musica strumentale, *organografia*, descrizione degli strumenti musicali, ecc.; poscia ai soli strumenti da fiato ( *S. Isidor.* lib. III. *Etymolog.* ), e finalmente al più grande di tutti gli strumenti, all'organo nostro. Dopo tanti differenti significati non farà sorpresa la grande confusione che regna nella storia dell'organo.

Questo strumento a tasti ed a fiato (che piuttosto *macchina* dir si potrebbe) tanto rimarcabile riguardo alla disposizione del nostro sistema e riguardo all' invenzione e coltura dell'armonia, è nello stesso tempo il più bello, il più sonoro ed il più vasto di tutti gli strumenti musicali. L'artificiosa disposizione della quantità di canne, la molti-

(1) Non si sa precisamente qual fosse la cetra antica, quella che si conosce, e che è ancora in uso fra i contadini, è composta di un coperchio piano con un foro di risonanza, entrambi muniti con una fascia alta circa due dita. Ha un manico piuttosto lungo, sulla cui tastiera trovasi la divisione dei suoni con fili d'ottone. Le sei corde di metallo s'accordano ordinariamente ne' suoni *sol*, quarto spazio del basso, *re*, *si*, *sol*, *re*, *mi*, chiave di violino.

plicità de' diversi registri, l'immensa varietà dei giuochi di cui va superbamente fornito, rendono l'organo, oltre ogni credere mirabile; per cui lo si può chiamare un composto di moltiplici strumenti da fiato, di natura e generi assai diversi; e perciò organo per eccellenza s'appella come reggitore e sovrano di tanti strumenti. La vasta sua estensione, la forza de' suoni e la sua maestà lo rendono molto stimabile. Il vantaggio di un organo, che è comune ad ogni cembalo, di poter eseguire contemporaneamente alla melodia l'armonia, unita alla moltiplicità dei suoi suoni, presenta una tale magnificenza e ricchezza d'armonia, che rende quasi nullo il difetto di non potervisi esprimere le varie modificazioni e gradi del piano-forte. L'organo è inoltre atto a sostenere il suono, e quindi è particolarmente proprio allo stile legato e serio, come pure alle più forti complicazioni armoniche.

*Brevi cenni storici intorno all' organo.*

L'origine di questo strumento sale alla più rimota antichità, e deve cercarsi nel più antico strumento, nel semplice *zufolo*. A norma, che si univano più canne insieme, nacque una specie d'organo. *Pane* univa già varie delle medesime con cera:

*Pan primus calamos cera conjungere plures*
*Instituit.* . . . . . . . . . . . . .
*Virg. Eclog.* 2, v. 32.

ed insegnava d' intuonarle colla bocca:

— *Nam te calamos inflare labello*,
*Pan docuit.*
*Calphurnius apud Barthol. de tibiis veterum*, lib. 1, cap. 4.

Il numero delle canne era indeterminato. Virgilio (*Eclog.* II, 37) parla di uno strumento pastorale che aveva sette canne ineguali, e *Teocrito* (*Idyl.* 8, 18) fa menzione di uno con nove canne. Tale specie di strumento fu trovata anche ne' paesi meridionali, recentemente scoperti, ed è in uso tuttora fra di noi. Le canne sono di differente lunghezza, formando una vera scala, che può intuonarsi ascendendo e discendendo, a norma che si muove la bocca, in qua od in là, per ispingere il fiato entro le aperture delle canne. Tale è appunto la maniera con cui *Lucrezio* lo descrive:

*Unco sæpe labro calamos percurrit hiantes.*
(*De rerum natura*, lib. 4).

Varie circostanze accidentali possono avere dato motivo all'esperimento d'intuonare le canne in qualche altra maniera, e di non affaticare più i propri polmoni. Nessun popolo può avere ignorato per lungo tempo che si può racchiudere l'aria in recipienti, lasciarla uscire a poco a poco per aperture maggiori o minori, e condurla in certi luoghi. Che mai di più naturale, che si sia cercato d'applicare tale esperienza alle canne unite? Da principio usavasi un otre di pelle, dal quale comprimendo l'aria col braccio la si spingeva nelle canne; ma essendo in tal modo intuonate tutte, non v'era altro mezzo fuorchè di usare una canna sola, e disporla in maniera che fosse atta a produrre i medesimi suoni, che prima s'ottenevano col numero maggiore delle

medesime. Ignoto non era che una canna più lunga produce un suono più grave di una canna più corta, e si trovò inoltre, che ciò poteva effettuarsi anche mercè i buchi praticati in una sola canna, i quali, o chiusi colle dita od aperti, danno tanti tuoni differenti quanto è il numero de' buchi. Una tal canna coi buchi mettevasi nell' otre di pelle, e comprimendovi l'aria col braccio, s' impiegavano le dita per aprire o chiudere i buchi; di tal guisa s' inventò la così detta *piva* (*tibia utricularis*), strumento noto presso tutti i popoli antichi e moderni.

Proseguendo le scoperte fatte a questo punto, non era difficile il giungere all' invenzione d' uno strumento che fosse una vera specie d' organo. Si poteva trasformare l' otre di pelle in una cassa di legno, abbandonare di nuovo i buchi e tornare alla primiera disposizione della fistola di *Pane*; si potevano fare vari buchi nella cassa per dare un posto proprio a ciascuna delle canne; applicare un chiusino sotto tali buchi, per aprire e chiudere l' ingresso alle canne, cacciandovi l'aria in varie maniere, ecc. Egli è fuor di dubbio che queste esperienze furono realmente fatte ne' vari tempi, talchè se ne trova de' vestigj non solo nelle descrizioni, ma anche nelle incisioni degli strumenti di musica delle antiche opere d'arte. Ma il successivo perfezionamento dell' organo costò molto tempo e studio: si migliorarono i difetti in varie maniere, si paragonarono insieme i differenti metodi, per isceglierne finalmente il migliore e più conveniente. Molti secoli trascorsero in difficili esperienze intorno alla ricerca di un metodo di far entrare l' aria nelle canne: si usarono cascate d'acqua, acquedotti, trombe, vapori, mantici di varie sorti, ecc.: finalmente si diede la preferenza ai mantici messi in moto per forza dell' acqua o di uomini.

L' impiego di sì differenti mezzi per far entrare l' aria nelle canne, indusse i nostri antenati a distinguere due principali specie d'organi, l'*idrostatico* ed il *pneumatico*. Ma tale divisione non è giusta. Le canne non possono essere intuonate altramente fuorchè coll' aria; se quest' aria vi s' introduce mercè la forza dell' acqua, degli uomini o di qualunque altra macchina, è lo stesso, essendo che tali mezzi differiscono soltanto in ciò che uno è migliore e più comodo dell' altro. Questa circostanza ed il vario significato della parola *organum* sono le cagioni principali delle false interpretazioni della medesima e della gran confusione che regna, come si disse superiormente, nella storia di quest' importante strumento. Se un antico autore parlava d' organi, si confondeva tosto co' nostri, invece d' intenderne vari strumenti. Le parole *cantantibus organis* nella vita di *S. Cecilia* (che dicono al suono degli strumenti) vennero prese nel significato degli organi nostri, e ne fu attribuita la invenzione a *Cecilia*. Cosa non fu scritto della magnificenza degli organi degli Ebrei, de' Greci e de' Romani? Tuttavia, esaminando la natura della cosa, e varie altre notizie e descrizioni, si troverà bensì che si aveva e poteva avere da molto tempo una specie di strumento composto di canne, ma d' una qualità e d' un meccanismo affatto differente dagli organi de' secoli più recenti.

Sembra che ne' primi sette secoli dell' era cristiana, non abbia esistito ancora un vero organo. Tutto ciò che si legge nella descrizione dell' organo *Giuliano* nel secolo IV (V. *Ducange*, *Gloss. med. et inf. latin.*, parola *Organum*), in quella fatta da *Cassiodoro* nel suo commentario del salmo 150, ha nulla a che fare cogli organi nostri. Il *Platina* nelle sue vite de' pontefici romani dice, che *Vitaliano* I abbia intro-

dotto l' organo nella chiesa cristiana, aggiungendo però, *ut quidam volunt*; quindi non lo dà nemmen' egli per sicuro: oltre di che, come fu osservato superiormente, la parola *organum* significava qualunque siasi strumento di musica. Nè tampoco l' introduzione dell' organo in quei tempi è dimostrata dai noti versi di *Montano*:

*Signius adjunxit molli conflata metallo*
*Organa, quæ festis resonant ad sacra diebus.*

essendo citato falsamente. La parola *signius*, sotto la quale s' intende *Vitaliano*, non trovasi presso il *Montano*, il quale comincia i suoi versi con, *Adjunxere etiam molli*, ecc., e dal resto rilevasi, che egli parla dei tre pontefici *Bonifacio* VII, *Clemente* VI e *Sisto* V. Ma la parola *organa*, significa più manifestamente strumenti fusi di metallo.

La prima notizia di un organo, dopo que' tempi, appartiene al secolo VIII. Si asserisce che l' imperatore greco, *Costantino Copronimo*, abbia mandato in quel secolo un organo in dono al re *Pipino* di Francia. Negli annali di *Eginardo*, *de gestis Pipini Regis ad ann.* 757 leggesi: *Costantinus imperator Pipino regi multa misit munera, interque et organa, quæ ad eum in compendio villa pervenerunt, ubi tunc populi sui generalem conventum habuit.* Qui parlasi di molti organi, e per conseguenza si possono intendere anche altri strumenti; se poi alcuni storici posteriori intesero un vero órgano, ciò può essere un equivoco. *Mariano Scoto* della sua cronica *ad ann.* 756 (*in Pistorii SS. rer. germanicar.* tom. I, p. 226) si permette già di cangiare il plurale nel singolare, e di mettere *organum* invece di *organa*, aggiungendo che fu il primo venuto in Francia. « *Anno* 756 *organum primitus venit in Franciam, missum Pipino regi a Costantino imperatore de Græcia.* » *Aventino* nei suoi Annali Bavaresi (lib. III, p. 300, ediz. d' Ingolstad 1554) dà persino una descrizione di tale missione, ed anche dello stesso organo. Sembra però che si fosse immaginato un organo quale esisteva ne' suoi tempi, in cui era già inventata la pedaliera.

Anche sotto il governo di *Carlomagno* si vuole, che dalla Grecia venissero organi nell' occidente. Il monaco di *S. Gallo*, che alcuni credono essere *Nolker Balbulus*, ne rende conto nel lib. II *de rebus bellicis Caroli M.* n. 10. Ma la sua descrizione è altrettanto esagerata, quanto lo sono quelle che leggonsi da' secoli anteriori, le quali, esaminando la cosa con esattezza, parlano di strumenti insignificanti. Chi non vede l' esagerazione di quell' autore in un altro passo del lib. I, n. 20 della stessa opera, ove racconta che *Carlomagno* per mostrare la sua magnificenza, fece accompagnare i suoi convitati, dopo una gran festa data ai medesimi, col canto e col suono, eseguita dai migliori suoi musici, aggiungendo: « *de quorum vocibus et sonitu fortissima corda mollescunt et liquidissima Rheni fluenta durescunt!...* » Parimente esagerata è la descrizione poetica data da *Wolafrido Strabo* d' un organo, che nel secolo IX deve avere esistito nella chiesa d'Acquisgrana. Questo autore lascia perfino morire una donna pel bel suono di quell' organo... Un' autrice recente, la *Genlis*, parla nel cap. 14 del tom. II del suo libro *Les Chevaliers du Cygne, ou la Cour de Charlemagne*, dell' origine dell' organo. Tutto il racconto dimostra che l' autrice sapeva trattare le notizie degli storici del medio evo con più sano criterio di molti altri letterati. Vero è che *Genlis* parla anch' essa della maravigliosa disposizione dell' organo, e fa pur anche andare qualcuno in estasi, ma

ella rattiensi nel medesimo tempo ne' limiti della probabilità, supponendo tale prima invenzione di mole così piccola che capisse entro un armadio posto vicino alla finestra, e che si potesse trasportare da una casa all'altra; e tale era l'organo costrutto da *Giafar* e spedito con altri regali dal *Califfo* di Bagdad a *Carlomagno*.

La prima notizia di un organo dopo il tempo di *Carlomagno* trovasi parimente negli annali di *Eginardo* (*De gestis Ludovici pii imper. ad ann.* 826). Un prete per nome *Gregorio* andò da Venezia a *Lodovico il pio*, vantandosi di saper fabbricare organi. L'imperadore lo spedì ad Arquisgrana, dando l'ordine di provvedere l'artista di tutto ciò che gli bisognasse per la costruzione dello strumento. *Ermoldo Nigello*, storico del principio del secolo IX, il quale descrisse le gesta di *Lodovico il pio* in un poema elegiaco, che trovasi negli annali d'Italia del *Muratori*, an. 826, fa menzione di tale organo, creduto idraulico da *Bedos de Celles* (V. l'art. *du facteur d'orgue*, IV partie). Egli è cosa notabile che i Tedeschi avessero già costrutto organi nello stesso secolo IX. Nel lib. 1, p. 490 delle miscellanee di *Baluzio*, trovasi una lettera del papa *Giovanni* VIII al vescovo *Anno* di Freysing nel circolo Bavaro, nel quale lo prega di spedirgli un buonissimo organo, ed un artista che lo sapesse fabbricare e suonare. *Precamur autem, ut optimum organum cum artifice, qui hoc moderari, et facere ad omnem modulationis efficaciam possit, ad instructionem musicæ disciplinæ nobis aut deferas, aut cum eisdem reditibus mittas* (1).

Conforme la testimonianza di Guglielmo di *Malmesbury*, gli organi fabbricati nel secolo X sotto la direzione di *Gerberto*, che fu poi papa sotto il nome di *Silvestro* II dal 999 al 1003, erano idraulici.

Reca però maraviglia che nel tempo in cui gl' Italiani, i Francesi ed i Tedeschi, non ostante tutta la loro stima per l'organo, non fecero gran progressi nella costruzione del medesimo, gl' Inglesi avessero già organi di grandissima mole. *Wolstan* di Winchester scrisse un poema, *De vita Swithuni ad Elsegum Episcop. Winton*, in cui dà la descrizione d'un organo che lo stesso vescovo *Elseg* fece fabbricare nel 951 per la chiesa di Winchester. Quest' organo aveva ventisei mantici, tirati a vicenda da settanta uomini robusti che grondavano sudore. Tali mantici davano il vento a 400 canne (*musas*), disposte sopra un egual numero di buchi, fatti sulla gran cassa che era in comunicazione coi mantici. Ma per grande che fosse stato tal organo, non conteneva che soli dieci suoni, giacchè secondo il citato poema ogni suono aveva 40 canne. Per giudicare poi dell' imperfezione del detto strumento, si consideri solo l' impiego di 26 mantici per 400 canne, e di 70 uomini robusti per i primi, mentre ne' tempi recenti quattro mantici od al più sei bastano per due a tremila canne, ed un uomo solo maneggia agevolmente otto mantici.

L' introduzione generale della nuova specie di musica o sia della musica figurata, rese necessario un nuovo uso dell' organo, e questo

(1) Il *Zarlino* ne' suoi supplimenti, lib. VIII, p. 290, parla anch'egli dell' introduzione degli organi nella Germania, senza però citare nè tempo nè autore. Descrive altresì un somiere d' un organo da lui posseduto, come rimasuglio d' una chiesa dell' antichissima città di Grado, presa e distrutta nel 580 dal patriarca d'Aquileja. Tale somiere, benchè suscettibile di trenta canne, non aveva alcun registro.

strumento, rimasto imperfetto e poco sparso per secoli interi, venne successivamente non solo molto migliorato ed ingrandito, ma introdotto altresì in un maggior numero di chiese. Prima del secolo XV, uno dei più importanti nella storia della coltura europea, poco o niente era conosciuta la diversità de' differenti registri, e l' organo gridava sempre in un modo uniforme. Nel decorso di quel tempo per altro si cominciava a separare i diversi registri gli uni dagli altri, e ad imitare in ognuno dei medesimi il suono di differenti strumenti. Il *regale* fu il primo inventato, non si sa però da chi. I Tedeschi inventarono vari altri registri, come il *cromorno*, l' *oboe* ed il *bassone*.

Nel secolo XV si conosceva inoltre il registro di *tromba*, la *voce umana* ed il *tremolo*: si sapevano distinguere i piedi e si fabbricavano registri di 32–16, di 8 a 4 piedi. L' Italia vide nascere il capo-scuola dell' arte organica in *Bartolomeo Antegnati*, autore degli organi della cattedrale di Milano, di Como, di Bergamo, di Brescia, di Cremona e di Mantova. Vari fabbricatori si resero famosi nella Germania come *Erardo Smid*, *Federico Krebs*, *Nicola Müllner*, *Rodolfo Agricola* ed alcuni altri. L' alemanno *Bernardo*, organista a Venezia, inventò nel 1470 la pedaliera.

Nel secolo XVI la famiglia *Antegnati* di Brescia divenne sempre più illustre, contando già 140 organi da essa costrutti in diverse provincie. *Graziadio Antegnati* figlio di Bartolomeo fu il più esatto ed il più perfetto in quest' arte. Egli ebbe un emolo in suo figlio *Costanzo*, il quale si distinse altresì nella propria patria, come organista compositore e come l' autore dell' opera intitolata: *L' arte organica*, libro rarissimo, stampato in Brescia nel 1608. Il milanese *Cristoforo Valvasori* acquistò nome anch' egli di eccellente fabbricatore d' organi.

Il secolo XVII si rese particolarmente notabile nell' arte organica per l' invenzione della *bilancia pneumatica* o *prova pneumatica* fatta da *Cristiano Förner* organista a Wettin; per cui si può compartire ad ogni registro la conveniente misura del vento, necessaria per intuonarlo, altramente non è sperabile un vero organo perfetto.

Finalmente dal secolo XVIII in poi molti ingegnosi artisti hanno contribuito colle loro invenzioni e miglioramenti a portare questo magnifico e maraviglioso strumento a quel grado di perfezione, al quale trovasi oggidì. In Italia si sono acquistata particolare fama il sanese *Azzolino della Ciaja*, *Filippo* ed *Antonio Tronci* da Pistoja ed i figli del primo *Luigi* e *Benedetto*, *Pietro Agati* e *Giosuè* suo figlio, pure pistojesi, il lombardo *Eugenio Biroldi*, *Giambattista Ramaj* da Siena, allievo dei *Tronci*, i *Serassi* da Bergamo, autori di più di 300 organi e di varie ingegnose invenzioni. *Nanchini*, dalmatino, ed il suo allievo *Callido*, veneziano, sono considerati come i capi-scuola dell' arte organica veneta. Il solo *Callido* aveva già nel 1795 fabbricato 318 organi, come rilevasi dal suo catalogo a stampa. Tali organi sono lavorati con molta maestria, tanto ne' somieri (che sono a tiro), ne' mantici e nelle tastiere, quanto nelle canne di stagno o di piombo mescolato collo stagno, le quali sono ben uguagliate, saldate, intuonate e condotte con buona accordatura. Varj altri fabbricatori d' organi, torinesi, parmigiani, modenesi, bolognesi, mantovani, e particolarmente milanesi, procurarono, secondo la loro capacità, di perfezionare con maggiore o minore riescita, quest' arte, col dare alle canne un' armonia dolce, forte ed argentina. In Germania hanno contribuito al perfezionamento dell' organo, *Giovanni Scheibe*,

*Gotofredo Sibermann*, *Gioachino Wagner* e suo fratello *Michele*, *Amadeo Schrötker*, *Ernesto Marx*, *Gabler* di Raveusburg (1), *I. G. Tauscher*, *Vogler*, inventore del *sistema d' amplificazione*, ed altri.

*Struttura dell' organo.*

Ciascun organo richiede le seguenti parti principali:

I. Il *somiere* (2) colla sua *cassa a vento*, il quale costituisce la parte più notabile dell' organo. Vi sono due sorta di *somieri*, uno detto *a tiro*, l' altro *a molle* o *a vento*; di quest' ultimo si parlerà dopo. Quello *a tiro* è composto di tre tavole di noce, poste l' una sull' altra. La sua lunghezza dipende dalla grandezza delle canne, poste in fila sul medesimo, e la sua larghezza dal numero di queste file, cioè dal numero delle voci e de' registri. La tavola inferiore ha tanti canali, quanti tasti sono nella tastiera: sotto questi canali stanno i ventilabri, i quali colla compressione de' tasti si aprono; ed il vento forzato dal peso de' mantici scaccia quello che trovasi ne' canali e fa suonare quelle canne, i cui registri sono aperti. Sotto questa tavola, che costituisce il proprio somiere, trovasi alla parte inferiore la *cassa a vento*, alta circa quattro dita, d' eguale lunghezza del somiere, e larga quanto basta a rinchiudere i ventilabri, ed è il vero magazzino dell' aria, la quale coll' aprimento di quest' ultimi penetra ne' canali. Egli è anche per tal motivo che gli si dà il nome particolare di *cassa a vento*. Sul fondo di essa sono attaccate sotto i ventilabri, le molle, che li premono in su, e chiudono all' aria l' apertura dei canali. Sull' istesso fondo trovasi pure sotto ogni ventilabro un buco munito d' una lastrina di ottone, per cui passa appena un filo pure d' ottone attaccato al medesimo, e lo apre coll' abbassamento del suo rispettivo tasto. Su la tavola superiore vi sono tanti buchi, quante sono le canne dell' organo che ivi sono posate: i buchi corrispondono alla seconda e terza tavola. Quella di mezzo non dovrebbe essere nominata *tavola*, essendo necessariamente ridotta in tante righe, parte ferme, e parte mobili, quante sono le canne appartenenti ad un solo tasto, e che formano un dato ordine. Queste righe diconsi registri (3), e ciascuno di questi ha nella sua lunghezza un numero di buchi eguale alle canne che ammette. Col mezzo di *registri da mano*, posti coi loro rispettivi nomi a destra ed a sinistra della tastiera e corrispondenti ai registri del somiere, si fanno muovere i medesimi, ed in tal modo, che per ogni registro che si apre, si tira la detta riga a segno, che i suoi bu-

---

(1) Esiste nell' abbazia di Weingarten un sorprendente organo del *Gabler*, formato di 4 tastiere con 49 tasti ciascuna di 76 registri, e 666 canne di solo stagno. L' organo di Harlem in Olanda costò duecentomila talleri, cosa avrà mai costato questo, che è ancora più grande?

(2) Questo vocabolo improprio, cui i Veneziani sostituiscono quello di *bancone*, è preso dalla parola tecnica francese *sommier*. Varj scrittori italiani ne fanno uso.

(3) Piace ad alcuni di derivare il nome di *registro* da *regere*, dando all' organista il mezzo di governare il vento ed introdurlo nel numero delle canne necessarie all' effetto che si propone di rendere. Spesse volte si dà il nome di *registro* a tutte le canne poste sopra una riga, costituenti una particolar voce dell' organo; in questo senso *registri* e *voce* sono sinonimi.

chi vanno a corrispondere a quella della tavola superiore ed inferiore. Con tal mezzo abbassandosi un tasto, ed aprendosi così il corrispondente ventilabro, che porta il vento ad un ordine di canne, si ottiene il suono di quella che appartiene al dato registro aperto, o per meglio dire, si hanno così gl' incontri de' buchi pel passaggio del vento nella canna medesima. Ma se i registri vengono mossi dal loro sito, restando chiusa la comunicazione tra la tavola superiore e l'inferiore, non può più passare il vento per far suonare le diverse canne, anche coll'abbassarsi de' tasti. Affine poi il vento compresso da' mantici, passando in mezzo alle tavole, non s'inoltri a far suonare le canne vicine, si fanno nella tavola inferiore e nella superiore tanti canaletti, che circondano gli stessi buchi, pei quali può fuggire il vento, detti *sfiatatoj* o *scaricatori*, che ricevono più o meno vento, secondo l'agio necessario per muoversi, e secondo più o meno è asciutta od umida la stagione: ne risulta però che le canne in diversi tempi hanno maggiore o minor vento; in conseguenza restano più o meno intuonate ed accordate.

Il *somiere a molle* o *a vento*, essendo fatto maestrevolmente, supera in perfezione e durata quello *a tiro*. Qui con aprire un dato registro non si muovono righe di legno, traforate, ma con un registro si aprono ne' canali del somiere tante lingue o valvule, dette *ventilabrini movibili*, quante sono le canne dell'organo: questi vengono incollati alla parte superiore, tanto che si possano aprire e chiudere. Tra il canale ed i suddetti ventilabrini, che sono coperti di pelle, si pongono alcune mollette onde stiano ben chiusi: le punte connesse coi medesimi spuntano fuori circa un dito in altezza, e passano per la pelle che copre il canale, ove s'incontrano con altre punte poste a traverso sui registri distesi sopra i canali in lunghezza del somiere. Tirando i registri, apronsi coteste valvule, ed il vento fa suonare tutte quelle canne che si ritrovano dai registri aperto il varco; il che segue colla compressione dei tasti, che aprono i ventilabri maggiori: lasciando andare al loro posto i registri, subito si chiudono i ventilabrini ed il vento non può traspirare da nessuna parte (1).

II. Le *canne* che costituiscono il complesso delle varie voci o registri dell'organo. La materia delle canne d'organo è 1.° di stagno; 2.° di una lega di stagno col piombo, detta pure nell'arte organica di *metallo*; 3.° di legno. Gli antichi fabbricavano altresì canne di latta. Lo stagno rende il suono più chiaro e gagliardo del legno. Il molto prezzo dello stagno in alcuni paesi è la causa che la maggior parte delle voci si fanno di legno, e che gli organisti adoperano troppo piombo per la mescolanza del metallo. Comunemente servono le canne

(1) Il rinomato organista bergamasco *Giuseppe Serassi* perfezionò tale somiere, chiamandolo *a vento* ed *a borsini*. Egli chiuse i canali de' ventilabri maggiori, dove esistono le accennate linguette, con sottile legno di noce, ed ove passano le punte, vi fece un buco del diametro d'un centesimo; in questo pose un borsellino di pelle, formato a stampo, e lo attaccò nel contorno con colla, per lo che viene tolta qualunque, benchè minima ondulazione alla voce, e resta chiuso ermeticamente il canale, per cui il suono riesce più vivace ed eguale, in conseguenza mantiene maggiormente l'accordatura e l'intuonazione (V. le sue lettere su gli organi, p. 56-58).

di legno pei contrabbassi coi loro rinforzi, pei timpani e pei tamburi.

Le canne si dividono in *canne d' anima* ed in *canne a lingua*, dette abusivamente *strumenti*. Nelle canne d' anima s' osservano: *a*) il *corpo*, ovvero la parte superiore della canna sino all' anima; *b*) il *piede*, col quale la canna viene collocata nel buco della tavola superiore del somiere per ricevere il vento alla sua intuonazione; c) la *bocca* al di sopra dell' anima, per cui il vento passa dalla fessura nella canna; *d*) il *labbro*, che è la parte compressa del cilindro, che trovasi al disopra ed al disotto della canna; e) l' *anima*, della stessa materia della canna, consiste in una tavoletta saldata tra il corpo ed il piede, essendo tagliata vicino al labbro in modo che formi una stretta fessura, per cui il vento passa dal piede alla canna. Le canne a lingua hanno nella parte inferiore un canaletto a guisa di becco d'oca, detto *ancia*, coperta con una linguetta d' ottone, la quale viene messa in vibrazione dall' aria cacciata nell' imboccatura, producendo così il suono proprio di queste canne. Affinchè però tale linguetta abbia la conveniente distanza dal canaletto, si fissa la medesima con un filo di ottone movibile, detto il *compressore*, che ivi si trova. Alzando detto filo s' accresce l'apertura, e quindi il suono diventa più grave, e coll' abbassarlo, questa invece si diminuisce, e se ne ottiene un suono più acuto. Che se la linguetta troppo s' unisce al canaletto, o si scosti di troppo allora non hassi più alcun suono. Il corpo delle canne a lingua è ordinariamente più corto di una terza o quarta parte di quello delle canne ad anima. Così per es. la gran canna di *do*, chiave di basso sotto le righe, del trombone basso di 16 piedi, ha un corpo della lunghezza di circa 11 a 12 piedi. Tale differenza trovasi nella particolare struttura delle canne a lingua.

Le canne d' anima mantengono più lungo tempo l' accordatura di quelle a lingua; anzi quest' ultime sono soggette a scordarsi, principalmente colla mutazione della temperatura. Il freddo le fa crescere di tuono, il caldo le fa abbassare. Una volta però che tali canne siansi in ogni parte ridotte alle convenienti proporzioni, onde porre rimedio alle accidentali alterazioni, non altro fa d' uopo che d' abbassare l' indicato filo d' ottone, e di alzarlo per premere giusta il bisogno, le linguette, ed ottenere in tal guisa l' ottimo accordo del dato suono.

I vari registri traggono il loro nome, parte dallo strumento di cui imitano o devono imitare il suono, parte anco dal grado di gravità della canna che rende il *do*, chiave di basso sotto le righe. Una canna d' anima aperta al disopra, la quale, contando dalla sua anima, è lunga otto piedi e proporzionalmente larga, intuona appunto quel *do*, e dicesi *registro di otto piedi*. Per renderne un' ottava più grave sarà, secondo le regole della canonica (1) doppiamente grande, ed in allora avrà il nome di *sedici piedi*. Da ciò rilevasi facilmente che il registro di quattro piedi renderà l' ottava più acuta di quello di otto piedi. Ma tosto

---

(1) La *canonica* è la parola tecnica della dottrina matematica de' suoni, ossia di quella scienza, che considera i suoni come quantità paragonabili fra loro stesse; ovvero, secondo la definizione di *Forkel*, la dottrina della divisione de' suoni dietro il loro esterno rapporto e la loro esterna misura (V. l' art. Musica. Rapporto degl' intervalli, p. 34 e seg.).

che una tal canna viene chiusa al di sopra, il suono diventa un'ottava più grave, per conseguenza la canna chiusa di *do* quattro piedi, rende il suono della canna aperta di *do* otto piedi, e così in progresso. Per determinare il divario della grandezza della canna colla medesima quantità di suono, dirassi d'una canna chiusa di quattro piedi, *tuono di otto piedi*, e della canna chiusa di otto piedi, *tuono di sedici piedi*.

Le canne d'*anima*, che hanno luogo ne' suoni principali, nel ripieno, ne' cornetti, nelle sesquialtere, terze, e varie specie di flauti, sono o aperte o chiuse (del tutto od in parte): queste ultime hanno un suono più dolce e più debole delle prime. Le canne aperte sono di larghezza eguale, ovvero di larghezza crescente o decrescente: quelle di larghezza eguale sono di nuovo o strette e lunghe o larghe e corte. Quanto più larga è una canna, tanto più corta deve essere per un dato suono. Tale proporzione delle canne, rispetto alla loro larghezza e lunghezza, dicesi dagli organisti alemanni *mensur* (commensurabilità); essendo proporzionata ha il nome di *principale* (come lo è di fatti nel principale dell'organo); diversamente chiamasi *stretta* o *larga*. Dalla differente lunghezza e larghezza delle canne, proviene in parte anche il differente suono delle voci dell'organo. Una canna larga e corta rende un suono più pieno ed energico di una canna lunga e stretta: vi contribuisce però eziandio la varia forma dell'imboccatura.

Le *canne a lingua* che s'impiegano per arricchire l'organo delle più belle mutazioni, imitando con queste vari strumenti, come i fagotti, tromboni, le trombe, i serpentoni, gli oboe, i clarinetti, i corni inglesi, le bombarde, i violoncelli, ecc. sono aperte negli organi moderni, e di figura o cilindrica o larga alla sommità, e molto stretta verso l'ancia, avendo una proporzionata lunghezza e larghezza, ovvero corpi molto corti.

Il più gran registro delle canne d'anima aperte, dicesi *principale*, servendo pei suoni principali dell'organo; i più piccoli diconsi *ottave*. Il *principale* distinguesi pure con una particolare dimensione a lui propria, avendo una tale proporzionata lunghezza e larghezza che la canna del *do*, chiave di basso sotto le righe, contiene appunto 4, 8, 16, 32 piedi, mentre le altre canne d'anima hanno una dimensione più stretta o più larga, di modo che per lo stesso *do*, diventa notabilmente più lunga o più corta. Il *principale* è fatto di stagno purissimo, od almeno di migliore metallo (cioè con minore mescolanza di piombo), costituendo per lo più, a motivo del suo migliore aspetto, le canne di facciata dell'organo. Ha inoltre un miglior suono e si scorda meno: quindi nell'accordo dell'organo, si accorda prima il principale e dopo il medesimo gli altri registri. Dietro la grandezza del summentovato *do* nel manuale principale, l'organo intero viene detto di 4, 8, 16, o di 32 piedi, poichè nella disposizione dello strumento, la grandezza delle canne di tutte le altre voci deve essere disposta secondo quella del principale.

I diversi registri di ripieno sono quelli, che grandemente rinforzano le due consonanze perfette che si hanno fra i suoni armonici, prodotti da ciascun suono principale. E questi in fatti altro non rendono, sopra ciascun tasto, se non quinte ed ottave. Così dopo il principale, il quale rende i suoni primarj dell'organo, hassi l'ottava, per la quale si ottiene sopra ciascun tasto un suono, un'ottava più alto di quello che si ha dal principale. In appresso la *duodecima* che è una quinta sopra l'ottava;

la *quintadecima* che forma l'ottava sopra l'ottava; la *decimanona* che forma una quinta sopra l' indicata quintadecima (1); e così la *vigesimaseconda* forma ottava; la *vigesimasesta*, quinta; la *vigesimanona*, ottava; la *trigesimaterza*, quinta, ecc. Questi registri di ripieno non vanno tutti facendosi acuti egualmente nel passare dal basso all'alto della tastiera; ma la gradazione del grave all' acuto all'intera tastatura, non si pratica comunemente che sino a tutta la duodecima. Agli altri registri, che vengono in appresso, si assegnano diversi *ritornelli*, i quali consistono nella continua ripetizione de' suoni di una data ottava; e quanto più tali registri crescono in acutezza più ritornelli ammettono. La quintadecima, per es. ha ordinariamente un solo ritornello, il quale comincia col *sol*, chiave di violino sopra le righe, cioè questo trovasi all'unisono con quello che si segna nella seconda riga, e così gli altri suoni di seguito. Nella decimanona incomincia il ritorno de' suoni al *do*, che si segna nel terzo spazio; nella vigesimaseconda, al *sol*, seconda riga; nella vigesimasesta, al *do* sotto le righe; nella vigesimanona, al *do*, secondo spazio del basso; di maniera che i quattro *do* della tastatura, invece di essere l' uno all' ottava dell' altro più acuto si ritrovano con questo registro tutti unisoni; e qui si riconosce il ritornello ad ogni ottava. Simili ritornelli s' impiegano così per rendere ciascun suono ben chiaro, distinto, e con certo grado di forza eziandio. Senza di questi in fatti, le canne diventerebbero troppo piccole, onde poter estendersi a tutta la tastatura, e troppo si dovrebbero i suoni rendere acuti, per lo che non più sensibili riuscirebbero in allora, nè aggradevoli all'orecchio.

I diversi registri variano molto ne' diversi organi, nella specie, non meno che nel numero. In qualunque organo però havvi almeno un registro di *principale*, uno di ottava, qualche numero di registri di ripieno, e qualche registro di flauto o di voce umana, ed i convenienti contrabbassi. Ne' grandi organi, oltre i registri di un compiuto ripieno, e questi in gran parte raddoppiati, vi si trovano molti e diversi registri di strumenti, e diverse tastature ancora che corrispondono ad altrettanti diversi corpi d' organo. Si avverte però che non tutti i registri abbracciano l' intera tastatura, ma ve ne sono alcuni, che nella maggior parte degli organi non servono che per una sola metà della medesima. Il *principale*, che necessariamente deve abbracciare tutta la tastatura, si divide anch'esso ben sovente, per maggior vantaggio dell' esecuzione, in due registri, de' quali uno serve per la metà che appartiene al basso, e chiamasi *principale basso*, e l' altra per la metà appartenente al soprano, detto *principale soprano*. Le ottave, come pure gli altri registri di ripieno abbracciano tutta la tastatura. La voce umana serve pel soprano, e molti registri di strumenti servono o nel solo basso o nel solo soprano, ed altri s' estendono a tutte le due parti.

Il *tiratutti* moderno è un ordigno posto alla diritta della pedaliera, il quale, con un dato movimento del piede destro, apre tutti i registri di ripieno, e li chiude con un altro movimento contrario dello stesso

---

(1) La distribuzione di un ripieno riesce meglio, ponendosi tre ottave, prima di ritrovare una quinta; mentre la quintaduodecima, posta sopra due sole ottave, ha del nasale, toglie il limpido del ripieno, e gli dà alquanto il carattere di cornetto.

piede. Un secondo ordigno paralello all' altro apre i così detti *strumenti*, montando però prima i dati registri che pel momento si desiderann, e serve altresì, in caso di bisogno, pel ripieno.

III. Le *tastiere colle loro catenacciature* (1).

Sotto le tastiere si comprendono, tanto i manuali, o sia la tastiera che si suona colla mano, quanto le pedalière. Gli organi maggiori hanno due, tre ed anche quattro manuali. Ognuno di essi ha le sue proprie canne, il suo proprio somiere e le sue proprie catenacciature, formando in certo modo un organo da sè; contenuto però colle altre parti dello strumento in una cassa, riceve il vento dal condotto comune. Gli organi mezzani sono per lo più di tasti 50 a 54, ed i più grandi di 59 a 62. Ve ne hanno ancora di 69 tasti, cioè di quasi sei intere ottave. Negli organi antichi il manuale contiene quattro ottave, incominciando dal *do*, chiave di basso sotto le righe. La pedaliera che serve per la voce fondamentale, ha solamente le due ottave più gravi del manuale, mancanti anch' esse talvolta di alcuni intervalli.

Dal sopra esposto rilevasi che il suono delle canne si ottiene coll' aprimento de' ventilabri, da cui passa un filo di ferro pel fondo della cassa a vento ai rispettivi tasti; talchè l' abbassamento di questi produce l' aprimento di quelli. Trovandosi però i canali del somiere in maggiore distanza fra di loro, che i tasti della tastiera, chiaramente si vede che non può aver luogo una posizione rettilinea d' ogni ventilabro al di sopra del rispettivo tasto, che deve aprirlo, lo che rende pure impossibile la loro immediata unione col detto filo di ferro. Per rimediare a tale difficoltà vi ha tra il somiere e la tastiera un asse che contiene altrettanti bastoncini movibili quanti sono i tasti. Ciascuno di questi bastoncini ha due bracci corti; l' uno al di sopra del tasto, da cui viene posto in moto da un filo di ferro; l'altro sotto il ventilabro che chiude il suo rispettivo canale; e da questo braccio va pure un filo di ferro a quello che passa pel fondo della cassa a vento, talmente che colla compressione d'ogni tasto, s' apre il ventilabro di quei canali, sui quali sono poste le canne destinate pel medesimo. L' intero meccanismo che serve a tale intento dicesi *catenacciature*.

Le *canne di facciata*, cioè quelle che trovansi per ornamento sulla cornice della cassa, ricevono il vento dai canali, col mezzo di tubi di legno o di metallo, e chiamansi *condotti*.

IV. *Mantici coi loro canali pneumatici*.

Il numero e la grandezza de' mantici dipende dal numero e dala grandezza delle canne. Negli organi piccoli si esigono per lo meno due mantici; acciò l' uno sia gonfio d' aria e continui la sua pressione nel tempo che l' altro se ne empie. Ogni mantice è composto di due forti tavoloni, uniti alla parte anteriore con giunture di ferro e rivestiti di pelle: le tre altre parti consistono di tre assi sottili, egualmente connesse con pelli ed unite coi tavoloni. A quello di sotto trovasi la *ventola*, come ne' soffietti di cucina, ma di maggior mole, avendo inoltre due animelle. Vi è parimente inserito il fine di un tubo composto di strette asse quadrate che si chiama *canale pneumatico*, pel quale il vento prodotto dalla compressione del tavolone superiore e del peso soprapposto, passa nel condotto principale, donde viene cacciato ne' somieri,

(1) Si servono di questo vocabolo gli organisti lombardi.

I mantici trovansi ordinariamente in un locale particolare detto *casa* o *camera* de' mantici, in una parte della quale sono intagliate delle guaine, per cui passano forti cordoni, a fine di rilevare i mantici, ogni qual volta si sono contratti, e riempirli così un' altra volta d'aria; ovvero vi sono alcune leve, il cui abbassamento produce il medesimo effetto. La persona incaricata di tale ufficio, dicesi nel primo caso *tira-mantici* o *leva-mantici*, e nel secondo *calcante*.

### *Piano-forte.*

Il piano-forte o forte-piano, ha la sua origine dal cembalo, ed il cembalo dalla spinetta, strumento stato inventato da Guido d'Arezzo al principio del secolo XI, e può chiamarsi un semi-cembalo, in cui le corde vengono toccate da penne inserite nelle linguette de' saltarelli, ed ha l'estensione di circa tre ottave. Il cembalo o clavicembalo è in generale composto di una cassa e di una tavola d'armonia, sopra cui stanno tese le corde. Le corde risuonano mediante tanti pezzettini di penne di corvo, che si ritrovano nelle linguette de' saltarelli. Il cembalo detto *clavicordio* ha le corde che risuonano mediante laminette d'ottone infisse nella parte posteriore de' tasti. Ma ambidue questi cembali hanno dovuto cedere al piano-forte che si deve considerare come il perfezionamento loro.

Il piano-forte è fornito di 80 volte 3 corde, cioè di 240 corde (corde d'ottone pei bassi, e corde d'acciajo per gli alti) tese parallelamente nella cassa, che sono di diversa lunghezza e densità e convenientemente tese, ed a differenza de' cembali, ha de' martelletti, che col mezzo di leve vengono alzati e scoccati contro le corde; lo che abilita il suonatore a modificare con grande effetto i differenti gradi de' forti e piani; ha inoltre degli smorzatori, che nell'atto che si abbandona il tasto, ricadono sulle corde, e ne fanno totalmente sparire il suono. Il forte-piano si estende generalmente a sei ottave, sei ottave e mezzo; ve ne hanno anche di sette ottave e mezzo, ma i suoni non ne risultano ben netti e decisi.

*Carli* nella sua opera stampata a Milano nel 1788, tom. XIV, p. 405, asserisce che *Bartolomeo Cristofori* padovano fu lo scopritore nel 1718 del piano-forte o cembalo a martelletti: consta però (così dice *Lichtenthal*, Dizionario di musica, vol. 2) che *Cristoforo Scröther* organista nella cattedrale di Nordhausen, ne fu l'inventore nel 1717. Alcuni anni dopo venne il piano-forte perfezionato da *Silbermann*: acquistò indi la massima sua perfezione in sul finire dello scorso secolo dall' organista e meccanico *Andrea Stein* in Augusta. E diffatti i piano-fori dello *Stein*, che si fabbricano attualmente a Vienna, vengono tuttora dai conoscitori preferiti a tutti gli altri.

*Mott* a Londra aggiunse recentemente ai piano-forti un meccanismo simile a quello del *Walker*, che nomasi *celestrino*, che consiste in un piano-forte fornito di un cordoncino di seta, il quale scorre in linea retta sotto le corde, ed è posto in giro da una pedaliera mediante una ruota. Sta sotto questo cordone una girella d'ottone per ogni tasto, che stringe il cordone a due corde dello strumento, producendovi un suono sostenuto ed anche uno crescente e decrescente. Lo rese quindi *Mott* ancora più sonoro. Egli lo distinse col nome di *piano-forte sostenuto*

*Stanhope* fece fabbricare a Londra de' piano-forti con una sola

corda d'acciajo per ogni tasto, in cui i martelletti, battono dall' *insù* all' *ingiù*, a guisa di un collo di cicogna, e loro diede il nome di *piano-forte grande*. Sono per altro non poche le imperfezioni di tale strumento.

*Streicher* fabbricatore di piano-forti a Vienna migliorò tale strumento nel 1824 in due differenti modi. Primo coll' adattarvi un registro, che fa sentire contemporaneamente l' ottava d' ogni tasto nell' atto della sua risuonanza, per cui il suono acquista maggior forza e pienezza. Secondo, la tavola armonica occupa l' intera cassa, avendo sopra di sè la tastatura coi martelli circa un piede più alti. Sì fatto piano-forte con voce più forte e più piena, si suona comodamente stando in piedi: sedendo richiede una sedia più elevata dell' ordinaria.

La nuova tastatura di *Staufer*, pure fabbricatore di strumenti a Vienna, forma una linea leggiermente curva, a foggia di ventaglio, lo che agevola assai il movimento e l' incrocicchiamento delle braccia: tale forma concava non è però favorevole al suono con quattro mani.

Si dà al piano-forte la forma d' un quadrato oblungo o ad un dipresso d' un triangolo isoscele; nel primo caso dicesi volgarmente *piano-forte a tavolo*, nel secondo a *coda*. Questa forma era quella de' clavicembali antichi; ed è certamente la più favorevole per l' effetto dello strumento. La forma de' piano-forti verticali è pochissimo in uso.

Se il piano-forte non può sempre sviluppare tutte le sue prerogative in un vasto recinto, ed in mezzo a molt' altri stromenti, tanto maggiore pregio acquista nelle sale, ove da sè solo forma un' armonia compiuta, sia che una mano brillante eseguisca delle suonate o che un abile accompagnatore vi sostenga la melodia delle voci. Se il violino è il sovrano dell' orchestra, il piano-forte è il tesoro dell' armonista e del cantante.

Il forte-piano ha però come il cembalo il grave difetto di diventar discorde a tutte le variazioni di temperatura, e ciò dipende dall' essere egli formato di materiali di differenti qualità, per cui gli uni più si dilatano al calorico degli altri; così pure gli uni più si ristringono al freddo, e gli altri meno; per es. le corde d' acciajo si allungano di più, ad eguale temperatura, di quelle d' ottone. Anche l' umidità ed il vento influiscono a farlo discorde; e così non meno i suoni romorosi, che il capriccio talvolta v' introduce.

### *Serpentone.*

Il serpentone è, com' è noto, uno strumento da fiato in forma di serpente: esso non fa solo colla sua grave, ed energica voce le vece del contrabbasso in un coro di strumenti da fiato e rinforza anche tutto (perfino la tromba) co' suoi suoni acuti, ma ravviva un' orchestra intera. Non si può aspettare altrettanto dai fagotti, essendo questi dotati di una voce di basso assai debole, come se fosse prodotta da un tenore.

Il serpentone inventato nel 1590 da *Edm. Guillaume* ad Auxerre, è un cornetto ripiegato per renderlo meno lungo, e perchè le dita possano facilmente cogliere i buchi, i quali ne regolano l' intuonazione, che si fa col mezzo di un *bocchino*. La sua attuale lunghezza è (compreso il bocchino) circa otto piedi e tre pollici. Ha sette buchi, l' ultimo de' quali è provvisto della chiave di *do* ♯. *Neidhardt* di Sassonia lo provvide in questi ultimi anni d' una seconda chiave sotto il terzo buco, per cui lo strumento guadagnò assai rispetto alla facile esecuzione ed alla giusta intuonazione.

L'estensione del serpentone non è meno di quattro piene ottave, cioè dal bassissimo (che non bassi nel piano-forte, ma bensì nel pedale d'organo di 16 piedi) sino al *do*, chiave di violino, terzo spazio. Il suono più basso *do*, riesce solo di quando in quando, avendo bisogno di una particolare buona imboccatura. De' suoni dell'ottava bassissima, distinguonsi, in lontananza, solo quelli, che incominciano dal *sol* all'insù: si distingue però bene il *mi* dal *fa* in una stanza. Gli altri suoni si producono coll'aprire e chiudere i buchi; nondimeno richiedono un esecutore pratico, ed una grand'arte nell'imboccatura, per la necessaria uguaglianza de' medesimi; altramente molti riescono stridoli, sordi e nasali.

Singolare assai è la distanza de' buchi nel serpentone. A due piedi e sei pollici, incominciando dal bocchino, trovasi il primo buco per la mano sinistra, cui seguono altri due, ognuno distante dall'altro due pollici; dal terzo buco al quarto contasi un piede e due pollici, ben inteso, che tale distanza di 14 pollici non produce differenza maggiore nel suono di quelli della distanza di due pollici: sì l'una che l'altra danno un tuono intero. Il quinto e sesto buco, conservano ognuno una distanza di due pollici: cinque pollici più basso segue il settimo buco, provvisto della chiave di *do* ♯. Tale ineguaglianza nella distanza de' buchi, che importa un tuono, e conta ora due, ora cinque ed ora persino quattordici pollici, rende assai difficile l'intuonazione della scala, e dimostra altresì che il serpentone ha bisogno di essere perfezionato. Scrivendo per questo strumento si usa la medesima scala del fagotto.

I serpentoni usuali sono di legno. *Gresner* a Dresda ne ha fabbricato vari d'ottone. Lo strumento stesso ha però sempre alla sua imboccatura la larghezza circa di un trombone di basso, la quale cresce in proporzione sino alla chiave di *do* ♯, allargandosi in sul fine per modo che occupa un diametro di quattro pollici e mezzo.

### *Tetracordo.*

Il tetracordo ha la sua etimologia da τέτρα, quattro, e χορδή, corda. Questo strumento contava perciò quattro corde, aveva una forma triangolare (alcuni credono essere stato piuttosto una specie d'arpa), ed era molto in uso presso i Greci antichi, i quali avevano, oltre gli strumenti a fiato ed a percosse, diversi altri a corde che differivano solo, al dire di molti, per la quantità di queste. La *magade* aveva venti corde; il *simico* trentacinque; l'*epigonio* quaranta. Anche il salterio è strumento greco. Le corde vi erano aperte e libere a guisa di quelle dell'arpa e così era pure il loro salterio; e si potevano perciò suonare con ambidue le mani. Eranvi pure presso i Greci strumenti armati come i nostri violini sopra un fondo di risuonanza, per es. il *barbito*, il *trigono*, la *sambuca*, ecc.

### *Tromba.*

La tromba è uno strumento da fiato senza buchi, composto d'un tubo d'ottone d'eguale larghezza, incominciando dall'imboccatura al padiglione, e ripiegato due volte, onde poterlo, suonando, tenere comodamente.

La tromba è ordinariamente d'un'ottava più alta del corno, con cui ha molte qualità comuni. Si suona la tromba in due maniere: in modo

dolce come lo stesso corno, ovvero con suono forte, misto di colpi di lingua, all' uso militare.

È da notarsi che rari sono i suonatori che cavano più di quattro suoni bassi dalle trombe, in *fa* ed in *sol*; cioè *sol*, *do*, *mi*, *sol* che corrispondono su questi strumenti a *do*, *fa*, *la*, *do* ed a *re*, *sol*, *si*, *re*. Laonde que' compositori che scrivono per le trombe in *fa* ed in *sol* come per le altre trombe possono essere certi che i suoni più alti dei succennati non saranno eseguiti. Egli è perciò meglio di servirsi pei pezzi di musica in *fa* delle trombe in *do* o *si b*, e pei pezzi di musica in *sol*, delle trombe in *re* o *do*, a norma che la modulazione del componimento lo richiede. Generalmente si può scrivere per le trombe in *do* o *re* fino al *sol* sopra delle righe, che corrisponde al *sol* e *la*; per la tromba in *mi b* e *mi* fino al *mi*, quarto spazio, corrispondente al *sol*, *sol* ♯; per quelle in *fa* e *sol* (essendo la tromba in *sol alto*, la più usitata in orchestra) sino al *sol*, seconda riga, che corrisponde al *do re*; per le solite trombe, in *la* e *si b bassi*, si scrive facilmente sino al *sol* sopra le righe (= *mi*, *fa*). La tromba in *sol* alto fa miglior effetto della cornetta (strumento che distinguesi dal corno da caccia solo per la minore sua dimensione), nel medesimo tuono, in cui la supplisce assai bene.

Nelle musiche a piena orchestra, s' impiegano, per lo meno, due trombe, cioè una *prima* ed una *seconda*. Scrivendo delle marce e *fanfares* per quattro trombe, si dà alla terza il nome di principale, atteso che questa eseguisce i passi rapidi a doppio e triplice colpo di lingua, gli arpeggi che riempiono la parte intermedia. La quarta chiamasi *toccato*, e fa per lo più le veci de' timpani (strumenti di rame a guisa di due emisferi cavi, coperti di pelle tesa, che si suonano battendo con bacchette: essi sono limitati a soli due tuoni) in mancanza de' medesimi.

*Weidinger* ha provvisto la tromba di chiavi, ed eseguisce sulla medesima i più difficili concerti. *Halliday*, inglese, ne fabbricò anch' egli una con sei chiavi. *Legram* a Parigi provvide la tromba di un incastro a molle (*coulisse à ressort*), movibile col pollice della mano destra, cavandone facilmente tutti i semi-tuoni dal *sol*, chiave di violino sotto le righe, al *do* sopracuto. Simili strumenti, cioè trombe con animelle, da comprimersi col secondo e terzo dito della mano destra, furono fabbricati da *Schuster* a Lipsia. I fogli pubblici parlano anche di una tromba a chiave di legno che sarà mandata (1825) all' esposizione di Harlem, destinata a supplire alle trombe di rame dello stesso genere, coll' economia di una metà del prezzo. Una Società di artisti ha esaminato e provato questo strumento, e dopo averne riconosciuto il merito, gli ha conferito il nome di *tuba-Dupré*.

### *Trombone o tromba duttile.*

Il trombone è uno strumento da fiato d'ottone senza buchi, e con larga imboccatura. Esso ha tuttora quasi la medesima forma che aveva tre secoli fa, cioè di tubi ripiegati introdotti in una guaina che li ricuopre sopra una larghezza di circa 25 pollici, i quali, tenendo il pezzo principale nella mano sinistra, s' allungano e si accorciano a piacere e danno il mezzo di rendere i suoni acuti e gravi della sua dimensione.

Alcuni secoli sono si usavano quattro differenti dimensioni di tromboni, e nell' oltramonte si adoperano tuttora il trombone alto, il tenore,

ed il basso (quello di soprano è assai raro). In Italia si usa solo il trombone basso, pel quale si scrive ordinariamente dal *fa*, chiave di basso sotto le righe, al *fa* sua seconda ottava; ma non tutti possono suonar bene gli ultimi due suoni *mi* e *fa*.

### *Viola.*

La viola è uno strumento tanto in uso, che nelle musiche a piena orchestra fa una nelle quattro voci principali: non differisce dal violino in riguardo al suo trattamento, ed è fornito al pari di questo della così detta *anima* (1); se ne distingue però per una mole maggiore, per l'accordatura delle sue quattro corde (le due ultime delle quali sono ricoperte di filo metallico) in *do*, chiave di basso, secondo spazio, per le sue quinte *sol*, *re*, *la*, e particolarmente per la qualità del suono, che riesce differente a cagione della maggior mole e delle corde meno tese. Per causa di tale accordatura si scrive la parte della viola in chiave d'alto, e per la medesima ragione ha anche il nome di *alto-viola*.

La viola fu sempre negletta dai compositori della scuola antica: essi la limitarono a farle raddoppiare le parti del basso all'ottava, confidandole talvolta alcune note perdute di puro ripieno senza disegno e movimento. *Haydn* e *Mozart*, persuasi dell'importanza di questa parte, la nobilitarono facendola comparire d'una maniera essenziale all'esecuzione della loro melodiosa e dotta musica. La viola ottenne finalmente il grado che le apparteneva e che occupa attualmente ne'lavori di distinti compositori. I suoni teneri e maliconici della viola fanno un ottimo effetto nell'andamento delle parti intermedie e si accordano assai bene col clarinetto, col corno, col fagotto: i suoi arpeggi armoniosi si legano a quelli del secondo violino, e se questo va all'unisono o all'ottava col primo violino, la viola presentasi naturalmente a rimpiazzarlo. Essa si mostra pure in prima linea eseguendo degli *a soli* od accompagnamenti lavorati: talvolta assume affatto le parti de'violini.

La così detta *viola d'amore* si distingue dalla viola ordinaria per la maggiore sua mole, e pel manico più lungo; come pure per l'accordatura delle sue sette curde in *sol*, chiave di basso, prima riga *do*, *sol*, *do*, *mi*, *sol*, *do*, oppure *sol*, *do*, *mi*, *la*, *re*, *sol*, *do*. Alcuni l'armano solo di sei corde, accordate in *do*, chiave di basso, secondo spazio, *mi*, *sol*, *do*, *mi*, *sol*.

La viola d'amore (che anticamente, oltre le sue solite corde, ne aveva altre cinque o sei che passavano sotto la tastatura, frammezzo i

---

(1) L'*anima* è un piccolo cilindro di legno che trovasi in piedi entro il violino, la viola ed alcuni altri strumenti da corda, fra la tavola ed il fondo, per sostenere sempre queste parti nel medesimo grado di elevazione. Si esige una gran pratica nel maneggiarla per trovare il punto preciso, ove deve essere collocata, perchè la di lei posizione decide molto sulla qualità della voce e sull'eguaglianza delle corde.

È osservabile anche la così detta *catena* propria di tutti gli strumenti d'arco, che consiste di un pezzetto di legno lungo, ma stretto e ritondato, che è alla parte opposta dell'anima, e che serve per resistere alla pressione delle corde da questo lato.

buchi del ponticello, onde produrre una specie di suoni concomitanti e rinforzarne il suono) ha delle corde alquanto deboli e poco tese, benchè ne modifichi il suono in un modo particolare.

*Violino.*

Il violino è una specie minore fra gli altri strumenti d'arco, ed è lo strumento il più importante nella musica a piena orchestra; essendo che con esso non solo si eseguiscono due voci essenziali, ma anche la melodia principale de' pezzi di musica strumentali a piena orchestra.

Il violino è armato di quattro corde (l'ultima delle quali è ricoperta di filo metallico) accordate in *sol*, *re*, *la*, *mi*.

Non si sa precisamente l'epoca in cui è stato inventato il violino. Molti sono di parere, che un popolo indiano abbia suonato uno strumento musicale (però senza corde) con un arco di crini, e che la cognizione sia venuta in Europa col mezzo delle crociate; quindi si data l'epoca della sua invenzione dal secolo XII, e quella della forma presente dal secolo XVI. *Winkelmann* e *Mengs* hanno dimostrato, che il piccolo *Apollo*, il quale trovasi nella tribuna del gran duca di Toscana, suonando una specie di violino con qualche cosa simile ad un arco, è moderno; di modo che questa unica figura, creduta antica da altri e specialmente da *Addinson* non dà più occasione a veruna controversia.

Le buone qualità di un violino sono una voce tersa, facile ad uscire, forte senza crudezza: eguaglianza in tutte le corde: suono piacevole senza stridore, senza fischio, senza nasaggine.

I migliori violini sono, senza dubbio, quelli fabbricati da *Stradivari*, *Amati*, *Guarnieri*, *Bergonzi*, *Testori*, *Steiner* e *Cappa*. Non si deve però misurare il pregio dello strumento dal nome del fabbricatore, ma dall' intrinseca sua perfezione: attesochè nè tutte le opere degli ottimi artisti sono ottime, nè tutte quella dei dozzinali e spregiati sono spregievoli. Alcune volte, diceva *Orazio*, il poetastro *Cherilo* diventa buono, ed il divino *Omero* dorme. Così pure si può dire che talvolta allo *Steiner* o all'*Amati* è uscita di mano una zocca; mentre qualche oscurissimo guasta-mestieri urta a caso nell' ottimo.

Il violino vuol esser vecchio anzichè no; poichè quella sgarbata asprezza che ha quand' è nuovo, si ammorbidisce ed ammausa.

*Chenot*, fabbricatore di strumenti d' arco a Parigi, eccitò, alcuni anni sono, una specie di entusiasmo colla riforma da esso fattasi nella costruzione de' violini, viole, violoncelli e contrabbassi; ma realmente il fatto non corrispose alla fama che se ne sparse.

Anticamente dividevasi il violino in quello di concerto e di orchestra; il primo aveva il nome di *voce umana*, ed il secondo quello di *voce argentina*.

Fino al rinascimento delle arti fu il solo strumento consagrato all' esecuzione della musica drammatica. Esso conserva una preminenza sì grande nell' orchestra su gli strumenti da fiato, che non si potrebbe giammai considerarli come suoi rivali. Tanto nella sinfonia che nell'accompagnamento, il violino sostiene sempre il discorso musicale, e se per variare gli effetti egli cede ad essi per un istante l'impero dell' armonia, ciò è per ricomparire subito dopo in tutto il suo splendore. Le sue quattro corde bastano per dare più di quattro ottave, e per presentare tutte le risorse che richiedono il canto e la varietà della mo-

dulazione. Col mezzo dell' arco che mette le corde in vibrazioni, e ne fa parlare più in una volta, egli riunisce l' incanto della melodia a quello degli accordi. La qualità della sua voce, che accoppia la dolcezza al brio, gli dà la preminenza sopra tutti gli altri, e col segreto che ha di modificare i suoni e di rendere gli accenti delle passioni, egli rivalizza anche colla voce umana.

Questo strumento, fatto di sua natura per regnare ne' concerti, e per secondare tutti gli slanci del genio, ha preso i vari caratteri, che i gran maestri hanno voluto dargli. Semplice e melodioso sotto le dita di *Corelli*; armonioso, commovente sotto l' arco di *Tartini*; nobile e grandioso sotto quello di *Pugnani*; amabile e soavissimo sotto quello di *Rolla*; patetico ed ardito nelle mani di *Viotti*; grazioso e sublime fra quelle di *Rovelli*; pieno di fuoco e d' audacia sotto le dita di *Paganini*, il violino si è innalzato a dipingere persino le passioni con energia, e con quella nobiltà che conviene tanto al grado che occupa, quanto all' impero che esercita sullo spirito.

*Violoncello.*

Il violoncello è lo strumento il più difficile fra gli strumenti d'arco, riconosce la sua origine da alcuni cangiamenti fattisi alla viola detta da *gamba* (questo strumento distinguesi dal violoncello per la sua accordatura di sei corde, e talvolta anche sette in *re*, chiave di basso sotto le righe, *sol*, *mi*, *la*, *re*, e pel suono tagliente e nasale), e fu inventato da *Tardieu* di Tarascon al principio dello scorso secolo, avendo io allora cinque corde: *do*, *sol*, *re*, *la*, *re*. Presentemente ha solo quattro corde (le ultime due sono rivestite di filo metallico), accordate in *do*, chiave di basso sotto le righe, *sol*, *re*, *la*.

Il violoncello ha un carattere grave e sensibile. Il suo canto è commovente e maestoso. Esso si presta a tutti i giuochi dell' armonia, della doppia corda e dell' arpeggio. Negli accompagnamenti serve di base, che determina l' effetto dell' armonia, ovvero occupa una parte particolare. Il violoncello figura anche a vicenda nel *solo*, nella suonata, nel concerto, nell' aria variata, nel quartetto e nel quintetto.

*Violone.* — V. *Contrabbasso.*

STUFE. — Le stufe sono destinate a riscaldare le abitazioni, ecc.; esse sono fatte di mattoni, di majolica, di ghisa e di lamina di ferro. Le preferibili sono quelle di mattoni e di majolica, perchè conservano di più il calorico; mentre quelle di ferro presto lo ricevono e presto lo disperdono.

Infinita è la diversità di costruzione e forma delle stufe, ma noi ci limiteremo alle seguenti, come le più interessanti; molto più che ne abbiamo già detto all' art. *Calorico.*

*Pach*, professore di chimica a Stockholm, dà notizia delle due seguenti stufe, tutte costrutte di mattoni, ad eccezione della porta del focolare che è di ferro. Esse sono di un uso generale in tutta la Svezia per l' economia del combustibile, che se ne ottiene, e pel calorico considerabile che producono senza spargere fumo nel locale ove si trovano.

La fig. 1 (tav. XVI) presenta l' elevazione di una stufa quadrata di otto piedi d' altezza, a doppia circolazione di fumo. Si è tolta la piastra anteriore, onde lasciar comprendere la circolazione del fumo.

La fig. 2 mostra il piano per uno spaccato preso sulla linea *a*, *b*. Le medesime lettere indicano gli stessi oggetti nelle due figure.

Il focolare è in *A*, la fiamma ed il fumo s'innalzano nella direzione *A B*, si dividono passando sui piccoli tramezzi *c*, *d*, discendono, come le freccie l'indicano, nei condotti *C*, *D*; passano pei fori *E*, *F* e si rendono nei canali ascendenti *G*, *H*, che sono posti di dietro ai canali *C*, *D* (fig. 2). Si vedono (fig. 1) questi due canali *G*, *H*, riunirsi in un solo tubo *I*, che porta nella canna del cammino i residui della combustione.

È posta sotto i canali *G*, *H*, e sotto il focolare *A* un cassettino di lamina di ferro, che si apre lateralmente, e nel quale si pongono alcuni ritagli di carta, che si accendono un momento prima d'accendere il focolare *A*, a fine di stabilire la corrente dell'aria nelle cinque colonne o canali. Con questo mezzo non si ha mai fumo.

Non è necessario rimarcare che i due canali *G*, *H* non sono chiusi in basso: la loro comunicazione coll'appartamento è sufficientemente intercettata pel davanti del cassettino.

In questa stufa, e nelle due di cui siamo per fare la descrizione, si brucia delle legne o del carbone fossile. Nell'ultimo caso si pratica nel piedestallo della stufa un cenerajo, che è separato dal focolare col mezzo di una graticola di ferro.

La fig. 3 mostra l'elevazione e la fig. 4, il piano di una stufa cilindrica costrutta col medesimo principio della precedente. La fig. 3 la presenta in ispaccato, secondo l'asse del cilindro, a fine di lasciarne vedere la costruzione interna.

La combustione si eseguisce nel canale di mezzo *A*; il calorico ed il fumo salgono a quell'altezza che può permettere l'altezza di queste stufe, che è ordinariamente di due metri e mezzo: esso discende al di sotto del focolare e s'innalza dall'altro lato opposto, per portarsi finalmente lateralmente nella canna del cammino in *B*.

Allorchè la si costruisce per bruciarvi del carbone fossile, s'innalza il focolare: si pratica al di sotto un cenerajo, seperato dal focolare da una graticola di ferro; si porta più in basso il canale del fumo *C*, che deve passare al di sotto del cenerajo; ed in tutti i casi si fa verso *C* un cassettino di lamina di ferro, nel quale si bruciano de' ritagli di carta, a fine di stabilire la circolazione del fumo nel momento in cui si accende il fuoco, come l'abbiamo spiegato nella descrizione precedente. Del resto si vedranno, con ciò che noi diremo, de' dettagli che daranno una dilucidazione maggiore per queste costruzioni.

È ancora in Isvezia che si è giunti a produrre in queste sorta di stufe i maggiori perfezionamenti. Si sa che i caloriferi costrutti di majolica o di mattoni esigono molto tempo prima di essere riscaldati; e se hanno il merito di conservare più a lungo il calorico, non lo trasmettono che dopo esserne penetrati. I fabbricatori svedesi hanno cercato di riunire il vantaggio che presentano le stufe di lamina di ferro di riscaldare prontamente a quello che procurano le stufe di mattoni di riscaldare per molto tempo.

La fig. 5 rappresenta una stufa affatto montata. Le si è tolta la porta di ferro che chiude il davanti della colonna superiore, a fine di lasciar vedere i quattro tubi interni, e le tre tavolette del graticolato di filo di ferro che formano una stufa in questo interno. Il basso *A*, *A*, è di majolica; l'alto *B*, *B*, è di lamina di ferro.

Questa stufa ha una forma ovale come l'indicano le fig. 7, 8 e 9. La sua costruttura interna nella parte *A*, *A*, fig. 5, è la medesima di quella della stufa cilindrica (fig. 3 e 4): essa è internamente formata di mattoni: il focolare ed il ceneraio sono di forte lamina di ferro, oppure di ghisa: l'inviluppo esterno è di majolica. Il sostegno *C*, *C*, sul quale riposa tutta la stufa è formato d'una lastra di ghisa, e di quattro piedi parimente di ghisa.

La parte superiore *B*, *B* è del tutto di lamina di ferro: è qui che si trovano i perfezionamenti, che si sono fatti in questa costruzione, a fine di farvi circolare per molto tempo il fumo, colla vista di profittare di tutto il calorico a vantaggio del riscaldamento, e di fare così economia di combustibile.

La fig. 6 presenta uno spaccato verticale della parte inferiore della stufa. Le freccie indicano la circolazione del fumo, che passa sotto il cenerajo e si porta nel canale verticale *a*: esso entra nel tubo di lamina di ferro *b*, che fa seguito col canale *a*, e porta il calorico in tutta la costruzione *B*, *B* (fig. 5) di lamina di ferro, coi mezzi che qui indicheremo.

Questa parte superiore *B*, *B*, rinchiude quattro tubi di lamina di ferro situati verticalmente e disposti come l'indica la fig. 8, in modo che il fumo segue il cammino indicato dalle freccie (fig. 5) coll'ordine seguente: esso sale pel tubo *b*, e discende pel tubo *c*, risale pel tubo *d*, e discende pel tubo *f*, per isfuggire finalmente, quasi freddo, pel tubo del cammino, come spiegheremo. Il tutto è inviluppato da una camicia di lamina di ferro, che forma una stufa nell'interno, di cui si utilizza il calorico col mezzo di molte tavolette in graticolato di filo di ferro, sostenute da quattro tubi. Il davanti è chiuso da una porta di lamina di ferro, che noi abbiamo tolto nel disegno, a fine di lasciar vedere l'interno.

Ciò che si rimarcherà si è la maniera con cui l'inventore si è regolato per evitare i gomiti numerosi che vi sarebbero stati, se avesse egli adottato la costruzione ordinaria; il che dà il vantaggio di pulire questi tubi colla maggiore facilità.

Al di sopra della tavoletta di majolica della stufa inferiore trovasi incastrato il fondo di una scatola di lamina di ferro di 7 centimetri di profondità. Questo fondo, che si vede nella fig. 7, non ha che un solo foro (1), e non vi si vedono che i quattro doppi tramezzi *g*, *h*, *i*, *l*, di cui conoscerassi in progresso l'uso. Questi quattro tramezzi riempiono tutta l'altezza della scatola in modo che il suo coperchio (fig. 8) riposa esattamente su di essi. Questo coperchio è nella direzione della linea punteggiata *a*, *b* (fig. 5).

Il coperchio (fig. 8) è aggiustato al contorno della scatola con una gola come una tabacchiera. Questa gola entra in un doppio margine praticato sul contorno della scatola. Sono fissati su questo coperchio i quattro tubi 1, 2, 3, 4; e vi sono incastrati in modo di non isporgere nell'interno.

Al di sopra di questi quattro tubi è fissato, con delle incastrature fatte all'estremità di ciascuno di essi, il fondo di un'altra scatola

---

(1) Noi indicheremo colle cifre 1, 2, 3, 4 nei piani 7, 8 e 9 i quattro tubi, secondo l'ordine nel quale il fumo circola.

simile alla prima, e che è rappresentata dalla fig. 9. Si vede che essa è traversata, secondo il suo gran diametro, da due doppi tramezzi *m*, *n*, e che il contorno della scatola è doppio, come nella scatola inferiore. Questa scatola superiore è chiusa da una lastra di ferro che non ha foro, e che porta una gola semplice che entra, come nell' altra scatola, fra le due gole. Non si è creduto dover disegnare quest' ultimo coperchio, perchè non vi hanno nè tramezzi nè fori.

Questa costruzione di lamina di ferro ha in totalità l' altezza di un metro. Essa è inviluppata del tutto da una camicia ovale di lamina di ferro, chiusa anteriormente da una porta della medesima materia, come l' abbiamo detto. Quest' inviluppo o camicia è fissato inferiormente al coperchio della scatola inferiore, e superiormente al fondo della scatola superiore.

Tutto essendo così disposto, e prima di coprire la scatola inferiore di tutto l' apparecchio superiore, vi si riempie compiutamente di sabbia fina o di ceneri stacciate i doppi tramezzi; vi si pone di sopra l' apparecchio, in modo che la gola semplice del coperchio entri nell' intervallo della gola doppia del fondo. Si comprende, che le ceneri formano una specie di luto che impedisce al fumo di sortire dallo spazio formato dai tramezzi, fra i quali soli esso può circolare liberamente. Si è fatto altrettanto nella scatola superiore, che si copre col suo coperchio colla medesima diligenza. Ecco attualmente qual è il cammino del fumo.

Esso sorte dal tubo *b*, infila il foro 1 (fig. 7), continua ad innalzarsi nel medesimo tubo fino a tanto che entra nella scatola superiore, (fig. 9); là siegue il canale 1, 2, discende nel tubo *c*, arriva al coperchio della scatola inferiore al foro 2 (fig. 8), segue il canale 2, 3 (fig. 7), in cui noi abbiamo indicato con de' punti i fori 2, 3, 4; poichè questa figura rappresenta il fondo della scatola inferiore, che non ha che un solo foro rotondo indicato dal num. 1. Il fumo segue dunque il canale 2, 3, sale pel foro 3, s' innalza nel tubo *d*, segue il canale 3, 4, (fig. 9), discende nel tubo *f*, si rende nel serbatojo 4 (fig. 7), ed infila il tubo appianato *o*, ribadito alla parete della scatola inferiore, e si rende nel tubo gomitato che entra sotto il mantello del cammino, e s' innalza per un mezzo-metro in questo tubo.

Si chiude la sortita al calorico con una chiave, allorchè il combustibile è consumato e non dà più fumo.

Si praticano in basso ed in alto della camicia od inviluppo di lastra di ferro, che circonda i quattro tubi, sei fori ad eguali distanze, che servono a ricevere l' aria fredda dell' appartamento, che entra pei fori inferiori per andare a riscaldarsi, e che è fatta calda nel medesimo luogo dai sei fori superiori.

Si brucia nel cassettino *r* (fig. 5) della carta o de' ritagli della medesima, a fine di stabilire la corrente dell' aria.

Allorchè i tubi di lamina di ferro bisognano d' essere nettati, si toglie tutto l' apparecchio superiore alla scatola inferiore, che si trova allora scoperta. Si scopre la scatola superiore e si vede quant' è facile pulire il tutto, poichè non vi hanno che de' tubi diritti senza gomiti. Tutto l' apparecchio di lamina di ferro si leva secondo la linea *a*, *b*; il fondo della scatola rimane sulla parte inferiore.

L' esperienza ha dimostrato che questa stufa dà un calorico fortissimo atto a ben riscaldare due locali e con molto risparmio di com-

bustibile; e postasi una lamina grossa di ferro sulla graticola, ne risulta ancora una maggiore economia di combustibile.

*Stufa di sicurezza nelle prigioni.* Se è giusto che il delitto sia punito, non è umanità che i delinquenti abbiano a perire di freddo nelle tenebre delle carceri; poichè nè il soffrir loro, nè la morte loro non servono quivi di alcun esempio per prevenire i delitti: scopo principale di una giudiziosa legislazione. Si deve però aver sempre di mira d' impedire la loro fuga.

La tavola XVII rappresenta questa stufa inventata da *Röber.*

Fig. 1. Spaccato della stufa nel senso della lunghezza.

Fig. 2. Prospetto esteriore della lunghezza.

Fig. 3. La piastra interiore della larghezza; e fig. 4 la posteriore.

Fig. 5. La piastra superiore di cuoprimento.

La situazione del fuoco ed il condotto del fumo, unitamente alla direzione del medesimo nelle piastre di ferro poste nella stufa, parimente la base di mattoni da murarsi nella stufa, alta nove pollici, nel caso si debba farne l'accensione col carbone fossile o colla torba, sono indicate dalla fig. 1.

La piastra laterale posteriore ha tre aperture (fig. 1 e 3): una in *a* conduce al ceneratojo; la seconda in *b* serve per accendere, e la terza in *c* per la sortita del fumo direttamente dalla stufa nel cammino.

Il ceneratojo comune di mattoni sotto la stufa non presenta sicurezza; e perciò deve essere posto nella medesima: la stufa non ha pure piedi speciali; ma la piastra anteriore è prolungata invece d'altrettanto (fig. 1, 2, 3, *d*).

La piastra inferiore è affatto eguale alla superiore (fig. 5) ad eccezione de' bastoni di ferro e dell' apertura per pulire.

Ambidue i lati lunghi, così parimente la piastra posteriore (fig. 4) sono incastrati nella quinta figura *e*, non si possono quindi muovere nè esternamente nè internamente, ma solo superiormente o inferiormente.

La piastra anteriore (fig. 3) tiene, come l' indica chiaramente la fig. 1, *f*, la piastra superiore ed inferiore, in modo che ambedue non si possono muovere nè superiormente nè inferiormente.

La piastra anteriore (fig. 3) è di nuovo tenuta molto ferma da ambedue le piastre laterali. Imperochè non solo vi è incastrata, ma in oltre è provveduta di ramponi (fig. 5, *g*), che vanno per le piastre laterali (fig. 2, *h*). Ha luogo questa legatura parimente nella piastra posteriore (fig. 4, *g*).

Per la fermezza del tutto, la stufa è assicurata in parte nel muro per quattro pollici (fig. 1, *i*) e tenuta salda in tutti i lati; ed in parte perchè trovansi nella piastra superiore (fig. 5, *k*) aperture, onde assicurarvi de' bastoni di ferro (fig. 1, 2, 5) che, passando, pel muro, vanno nel cammino, per cui la stufa non può essere strappata fuori dal muro.

Si hanno poi vantaggi secondarj da questa stufa col mezzo della apertura (fig. 1, 2, *m*) onde porvi vivande, ecc. sopra tutto a fine di profittare, a tale intento, direttamente del fuoco il più forte. — Le fig. 1, 2, 3, 5, *n* presentano le aperture per pulire la stufa, che nell' inverno possono essere chiuse da scatole di lastra di ferro ed aperte nell' estate, onde dare delle correnti d' aria pura, di cui havvi incessante bisogno nelle prigioni. Con queste stufe è prevenuto ogni pericolo d' incendio.

*Boreux* però fa riflettere che questa stufa a fronte di tutta la sua sicurezza potrebbe essere atterrata dai prigionieri; e quindi consiglia

di assicurare esternamente l' spertura nel muro con un forte cancello di ferro. Le fig. 6 e 7 sono incise solo per dare un' idea di tale cancello. Egli fa osservare che i campi di questo cancello *A* e *B* devono essere bastevoli onde potervi introdurre comodamente i combustibili, oppure onde estrarre dalla stufa la cenere, ma non essere tanto larghi che una persona vi possa in qualche modo passare. Si debbe però aggiungere che potrebbe riuscire ai prigionieri di estrarne dal cancello un' asta. Quindi sarà sempre buon consiglio che la stufa sia difesa da un locale di sicurezza aggiuntovi.

SUCCINATI. — L' acido succinico si combina colle basi salificabili, e forma de' sali.

Il carattere generale di questi sali è che essi si decompongono al fuoco ad eccezione del succinato d' ammoniaca. L' acido nitrico, il muriatico, il solforico, il tartarico e l' ossalico separano da essi l' acido succinico.

## I. *Succinati alcalini.*

Succinato d' ammoniaca. — Questo sale si precipita in cristalli aghiformi, che rimangono secchi all' aria; alcune volte però vi diventa umido. Queste differenze derivano secondo che questo sale si cristallizza col raffreddamento, oppure con una leggiere evaporazione; ovvero da che si è colpito più o meno il punto della saturazione fra la base e l' acido. Il suo sapore è acuto, amaro e rinfrescante. Esposto alla necessaria temperatura, si sublima senza essere decomposto. Secondo *Wenzel* si esigono 60 grani di acido succinino e 36 grani d' ammoniaca, onde produrne la saturazione.

Succinato di potassa. — *Stockar* di Neuforn descrive i cristalli di questo sale quai prismi triedri. Esso ha un sapore amaro, salato, ed è solubilissimo nell' acqua. Alcune volte è secco ed inalterabile all' aria: anzi *Gehlen* lo ottenne in cristalli che caddero in efflorescenza all' aria: alcune volte diventa esso umido e cade in deliquescenza. Questa differenza deriva dalla purità od impurità dell' acido e dell' alcali, e dal diverso stato di composizione in cui si ritrova il sale. Se si riscalda questo sale decrepita e si fonde: ad un forte grado di fuoco si decompone.

Succinato di soda. — Se si satura l' acido succinico puro colla soda, ne precipitano, coll' evaporazione spontanea, de' cristalli, molto trasparenti, che sono succinato di soda. Alcuni di questi cristalli sono prismi tetraedri con sguzzamenti diedrici; altri sono prismi a sei lati che alle estremità sono circoscritti da una faccia obliqua.

Questo sale ha un sapore amaro, è meno solubile del sale comune e non cade in deliquescenza all' aria. Se lo si espone, in vasi chiusi, ad una temperatura sufficientemente alta, è del tutto decomposto.

## II. *Succinati terrei.*

Succinato di allumina. — Questo sale si cristalizza, secondo *Wenzel*, in prismi che sono inalterabili all' aria; ed è facilmente decomposto al calorico.

Succinato di barite. — *Bergmann*, che ha composto questo sale, rimarca che esso è difficilmente solubile nell' acqua. — La barite pura decompone tutti gli altri succinati.

Succinato di calce. — Questo sale precipita in cristalli lunghetti, aguzzi, non deliquescenti, e che sono anche difficilmente sciolti dall' acqua bollente. Essi rimangono inalterati all' aria. Il muriato d' ammoniaca ed i carbonati fissi decompongono il succinato di calce.

Succinato di glucina. — Secondo *Eckeberg* la glucina è precipitata dalle sue soluzioni col mezzo de' succinati. Questo sale è in conseguenza del tutto, oppure ad un di presso insolubile negli acidi.

Succinato d' ittria. — Se si gocciola una soluzione concentrata di succinato di soda in una soluzione molto concentrata d' ittria nell' acido muriatico o nell' acido acetico, ne precipitano de' piccoli cristalli cubici, che sono succinato d' ittria. L' opinione di *Eckeberg*, secondo la quale l' ittria non è precipitata dalle sue soluzioni negli acidi col mezzo de' succinati, merita quindi qualche limitazione. Questo sale è sciolto dall' acqua solo in piccola quantità.

*Bergmann* determina l' ordine col quale stanno le terre e gli alcali in risguardo all' acido succinico, che è il seguente. Barite, calce, potassa, soda, ammoniaca, magnesia, allumina, ossidi metallici. Secondo *Gehlen* non appartiene punto alla magnesia, in quanto all' affinità per l' acido succinico, il posto dopo l' ammoniaca. È vero che l' ammoniaca produce nella soluzione del succinato di soda un precipitato; ma quest' è un sale triplo composto di acido succinico, di magnesia ed ammoniaca. La magnesia pura decompone all' opposto affatto il succinato di ammoniaca, allorchè la si porti nella di lui soluzione, e si riscaldi la mescolanza. In questo caso se ne separa tutta l' ammoniaca, e la magnesia prende il posto di questa. Anche quando il succinato di ammoniaca è triturato a secco colla magnesia, si rimarca la separazione dell' ammoniaca.

Succinato di magnesia. — Questo sale si cristallizza in tavole dense a sei lati, con angoli ineguali: gli spigoli sono a vicenda inegualmente aguzzati. Questi cristalli cadono in efflorescenza all' aria e diventano bianchi come la creta, conservano però la loro forma. Se si porta l' ammoniaca in una soluzione di questo sale, ne accade un precipitato, che è un sale triplo, consistente di acido succinico, di magnesia e d' ammoniaca.

Succinato di stronziana. — Si ottiene questo sale versando dell' acido succinico sulla stronziana. È molto difficile a sciogliersi: è stato poco esaminato.

*Moretti* rimarca però in risguardo all' insolubilità del succinato di stronziana nell' acqua quanto segue.

Se si porta l' acido succinico nell' acqua di stronziana compintamente saturata, non ne risulta alcun precipitato: segno evidente della solubilità della combinazione risultatane.

Essendosi svaporata fino alla metà la soluzione del succinato di

stronziana, ne accaddero de' piccolissimi cristalli di succinato di stronziana, che si deposero sulle pareti del vaso.

Fu decantato il fluido soprastante, ma non si formarono ulteriormente nello spazio di tre giorni punto cristalli: all' opposto colla concentrazione, per mezzo dello svaporamento, precipitò il succinato di stronziana in forma di polvere.

Il sale cristallizzato bisogna di una quantità di acqua per la sua soluzione, maggiore di quella in cui esso fu sciolto prima.

Il sapore del succinato di stronziana è speciale, ed in qualche modo paragonabile a quello del muriato di potassa.

È solubile tanto nell' acqua fredda, quanto nella calda: non lo si può quindi ottenere in grandi cristalli.

Se si versano alcune gocce della soluzione del succinato di stronziana nell' acqua di barite, l' acido si combina colla barite e ne precipita un sale pochissimo solubile.

L' acido succinico ed il succinato di stronziana sono quindi molto propri in qualità di reattivi, onde facilmente distinguere la barite priva di stronziana (*Schweiger's Journal für Chemie, und Physik*, tom. III, p. 177-178).

### III. *Succinati metallici.*

Questi sali sono ancora poco conosciuti, almeno nella maggior parte.

Succinato d'antimonio. — L' antimonio metallico non è attaccato dall' acido succinico; scioglie questo però una parte di ossido d' antimonio combinato col *minimum* di ossigeno. — Non è stata ancora esaminata la natura di questo sale.

Succinato d' argento. — L' acido succinico si combina, secondo *Morveau*, coll' ossido dell' argento, e forma un sale che si cristallizza in prismi lunghetti, sottili, raggiati.

Succinato di bismuto. — L' acido succinico scioglie l' ossido di bismuto; il sale che se ne forma, che non è stato ancora esattamente analizzato, si cristallizza in lamine.

Succinato di ferro. — Il ferro è sciolto vivamente e con effervescenza dall' acido succinico. Se ne precipita una polvere rosso-gialla che è sommamente difficile a sciogliersi, ed è succinato d' ossido di ferro. Se si cerca di eseguirne la combinazione col mezzo dell' affinità doppia, se ne ottengono, secondo che si è impiegata la soluzione verde, oppure gialla del ferro, due sali affatto differenti.

Se si porta un succinato alcalino in una soluzione neutra di muriato verde di ferro, ne accade un precipitato bianco, che volge un poco nel bigio-verde, che seccando all' aria diventa tosto bruno: questo è il succinato di ferro ossidulato o minore.

Se al contrario si precipita una soluzione neutra del muriato giallo di ferro col mezzo di un succinato alcalino, ha il precipitato un colore ranciato carico, oppure rosso-bruno: il medesimo è succinato di ferro ossidato o maggiore. Questo è molto più difficile a sciogliersi dell' an-

tecedente: anzi si può considerarlo come affatto insolubile. Questa circostanza, che l'acido succinico forma coll' ossido di ferro un sale insolubile, deve essere considerata come un indizio caratteristico del medesimo.

Questa proprietà del succinato di ferro or ora rimarcatasi, rende atto l'acido succinico a separare il ferro da quelle combinazioni di cui esso forma una parte componente. Se s' impiegano invece a quest' intento i succinati alcalioi, deve essere fatta, il più possibile, neutra la soluzione dalla quale deve precipitarsi il ferro, perchè una porzione di acido libero scioglierebbe di nuovo il succinato di ferro. Non vi si deve inoltre trovare nè allumina, nè zirconia, perchè queste terre, quando sono neutralizzate dall' acido muriatico o dal nitrico, somministrano coi succinati alcalini de' precipitati solubili.

Succinato di manganese. — L'acido succinico si combina coll'ossido di manganese. Questo sale si cristallizza in tavole a sei lati con ispigoli aguzzi, che volgono nel colore rossiccio pallido, e sono piuttosto facili a sciogliersi.

*John* ritrovò che il manganese si sciolse molto rapidamente nell' acido succinico.

Nel tempo della soluzione se ne sviluppa del gas idrogeno che ha un odore molto cattivo.

La soluzione ha sul principio un colore verdiccio, che deriva dalla grande quantità dell' ossido di manganese, che ne fu formato. La soluzione quasi satura ha un colore rosso pallido.

L' ossido verde di manganese si scioglie tranquillamentê nell' acido succinico; il carbonato di manganese con una viva effervescenza.

La soluzione è leggiermente rossa, e si cristallizza con molta rapidità.

I cristalli sono in parte prismi tetraedri perfetti, in parte a piramidi doppiamente a quattro lati con mozzamenti alternanti degli angoli della base comune: in parte tavole piane a quattro lati eguali, con due estremità aguzzate. Frequentemente le facce degli aguzzamenti, come pure gli angoli delle tavole, sono di nuovo leggiermente ottuse.

I cristalli sono ordinariamente trasparenti. Essendo singoli sono scolorati; ma quando osservansi accumulati in gruppi hanno un leggiere colore rosso ed uno splendore molto rilevante.

Il loro sapore è acido e salato. Non si alterano all' aria. Se si riscaldano, diventano opachi e bianchi, ed acquistano l' apparenza della porcellana.

Si sciolgono, ad una temperatura di 66 gradi nell' acqua, che sia dieci volte il loro peso. Sono insolubili nell' alcool.

Cento grani di questo sale, che furono distillati da una piccola storta posta in comunicazione coll' apparecchio pneumatico, diedero un poco d' acqua, quindi un vapore bigio-giallo e finalmente un olio bruno: nello stesso tempo se ne sviluppò una grande quantità di gas, che sul principio era gas acido carbonico puro, in seguito una mescolanza di gas acido carbonico e di gas idrogeno carburato.

Rimase in residuo 30,27 di ossido verde.

Le parti componenti di questo sale sono pertanto

| | | |
|---|---|---|
| Ossido verde | . . . . . | 30,27 |
| Acido succinico | . . . . | 69,73 |
| | | 100,00 |

( *Gehlen's Journ. für Chem. und Phys.* tom. IV, p. 438 ).

Succinato di mercurio. — L' acido succinico forma col mercurio due sali differenti, secondo che il metallo è combinato col *maximum*, oppure col *minimum* di ossigeno. Il succinato di mercurio ossidato o maggiore è molto difficile a sciogliersi; imperocchè nessun reagente opera sull' acqua bollita col medesimo.

Succinato di nichel. — L'ossido di niccolo forma coll'acido succinico una soluzione di un bel verde, che somministra, con una leggiere evaporazione, de' cristalli piccoli, chiari, di un verde di pomo, che sono rombi cresciuti ad uno ad uno: sono essi difficili a sciogliersi nell' acqua.

Succinato di piombo. — Il piombo in istato metallico è appena attaccato dall' acido succinico: al contrario il di lui ossido giallo è sciolto da quest' acido. Secondo *Wenzel* precipitano da questa soluzione de' cristalli, che sono lamine lunghe, sottili, poste le une sull' altre. Lo zinco precipita dalla soluzione di questo sale il piombo metallico.

*Berzelius* ottenne il succinato di piombo col seguente processo. — Onde spogliare l' acido succinico dell' olio empireumatico, pel quale è ordinariamente impuro, lo sublimò ad un calorico moderato. Il prodotto della sublimazione fu l' acido succinico, impuro per un poco di olio di succino, scolorato, che però si colorò, restando esposto all' aria.

Si combinò quest' acido col carbonato d' ammoniaca, in modo che vi fu un piccolo eccesso di alcali.

La combinazione che ne risultò, digerita col carbone del sangue carbonizzato, e ne fu assorbito l' olio empireumatico, ed il succinato d' ammoniaca precipitò in cristalli bianchi.

Da questo si ottenne, coll' aggiunta del nitrato di piombo, il succinato puro di piombo.

Cento parti del medesimo diedero colla decomposizione

| | | |
|---|---|---|
| Acido succinico | . . . . | 30,9 |
| Ossido di piombo | . . . | 69,1 |
| | | 100,0 |

O sia 100 parti di acido si combinano con 223,62 di piombo.

Si può togliere a questo sale, digerendolo coll' ammoniaca, una parte dell' acido, e si forma il succinato di piombo con eccesso di base.

Le sue parti componenti sono:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Acido succinico | . . . | 13,07 | 100 |
| Ossido di piombo | . . | 86,93 | 666 |
| | | 100,00 | |

Succinato di rame. — L'acido succinico scioglie colla massima difficoltà il rame metallico, e solo quando ambidue i metalli sono digeriti insieme. La soluzione ha un colore verde, e dà, secondo *Wenzel*, de' cristalli piccoli, le di cui proprietà non sono state ancora esaminate. Secondo questo medesimo chimico sonvi due specie di succinato di rame; cioè con eccesso di acido e con eccesso di base. Egli digerì dieci grani di carbonato di rame coll' acido succinico. Ne accadde effervescenza: una parte ne fu sciolta, un' altra però rimase sul fondo del vaso. La parte non sciolta pesava 17 grani. Essa aveva perduto il suo acido carbonico e conteneva evidentemente dell' acido succinico. Si trovò nella soluzione una parte di rame, che non precipitò alcun alcali, ma bensì l' idrogeno solforato o lo zinco ( *Wenzel von der Verwandschaft*, p. 334 ).

Succinato di stagno. — Secondo *Wenzel* l' ossido di stagno si scioglie nell' acido succinico, e forma un sale in sottili cristalli largo-lamellosi, trasparenti. Il piombo, il ferro, lo zinco non producono nella di lui soluzione alcun precipitato metallico: i solfuri alcalini invece vi manifestano un forte intorbidamento.

Succinato di zinco. — Tanto lo zinco metallico, quanto il suo ossido sono sciolti dall' acido succinico. Il sale che se ne ottiene si cristalizza in lamine.

Gli ossidi di cobalto, di tellurio, di titano, d' urano danno coll' acido succinico de' sali difficili a sciogliersi.

L' oro non forma coll' acido succinico alcuna combinazione, si cerchi pure di ottenerla direttamente od indirettamente: l' oro è ridotto in ambidue i casi.

Se si gettano i succinati alcalini in una soluzione di platino se ne ha il medesimo risultamento, come impiegando gli alcali combinati cogli altri acidi.

*Gehlen* si è principalmente occupato dell' esatta cognizione dei succinati.

( V. *Wenzel*, *Lehre von der Verwandschaft*, p. 326 e seg. — *J. G. Leonhardi Progr. de salibus succinicis*; Lips. 1775, e nel *Diz.* di *Macquer*, tom. IV, p. 475. — *Pott*, *Examen chimique de la nature du sel volat. succin.* nelle *Mém. de l'Acad. roy. des sciences*, 1733, p. 31 e seg. — *F. A. Cartheuser*, *Observatio chimica de depuratione salis volatilis succini* negli *Act. acad. elect. Mogunt.*, tom. I, p. 281 e seg. — *Bergmann* nelle *Schefer's Vorles*, p. 143. — *Morveau*, *Encycl. Méthod. Chimie*, tom. I, p. 53 e seg. ).

SUCCINO. *Succinum*, *Electrum*, *Glesum Tacit.* — Il succino è chiamato anche *ambra gialla*, ma pare che sianvi rilevanti differenze fra le proprietà di quello e quelle di questa, propriamente detta *ambra gialla* (V. l'art. Ambra gialla); e perciò noi trattiamo anche del succino con quella estensione e con quelle dilucidazioni che potrebbero essere utili anche nell' ipotesi che queste due sostanze fossero identiche.

Questo bitume è abbondante in Prussia. Trovasi alla riva del mare, oppure si pesca colle reti: rinviensi eziandio nella terra combinato col legno. Quest' ultimo non ha quasi la facoltà di mantenere la fiamma: pare che sia formato di tessuto fibroso. Siccome questa sostanza legnosa

è interamente priva di parti bituminose e combustibili, perciò malamente la si classificherebbe fra i legni bituminosi. — Si trova il succino anche in altri paesi, ma in piccola quantità.

Il succino ha diversi colori, ma il più sovente è di un giallo più o meno carico: è più o meno opaco, trovasene eziandio di una trasparenza perfetta; ha il lucido della cera ed una frattura conoide: talvolta ha la forma di gocce sferiche. Da ciò bisogna conchiudere che fosse primitivamente liquido: gl'insetti ed altri corpi stranieri, che talvolta contiene appoggiano pure questa opinione. Si ha nel commercio in pezzi di differenti grossezze (1).

Quando lo si strofina, sparge un odore piacevole e manifesta proprietà elettriche. Fu il primo corpo in cui si scoprì l'elettricità, e da esso sono derivate le denominazioni di tutti i fenomeni analoghi. La gravità specifica del succino giallo trasparente è, secondo *Blumenbach*, 1,083.

Ad una temperatura di 550° di *Fahr.* il succino cola come l'acqua. Dopo il raffreddamento non ha più le medesime proprietà, in forza di un principio di decomposizione che ha sofferto. Quando lo si riscalda ancora maggiormente al contatto dall'aria, s'infiamma e brucia con una fiamma di un giallo verdiccio: spande allora un vapore giallo che ha un odore piacevole. Il carbone nero, dopo l'incenerazione, lascia per residuo una piccola quantità di una terra bruna. *Bourdelin* ha ricavato da due libbre di succino 1/2 di questa terra, che è attratta dalla calamita. Otto once di succino, ridotte in cenere, hanno lasciato, per residuo, 36 grani di una polvere rossiccia che trovossi composta di carbonato, e di solfato di potassa, di solfato di calce, di silice, di ferro, e di un poco di manganese.

Distillando il succino in una storta, coll'apparecchio pneumatico-chimico, svolgesi molto gas acido carbonico e gas idrogeno carbonato. Nel recipiente passa un liquido acqueo, che acquista tosto un sapore acido empireumatico e chiamasi *spirito di succino*. In seguito ne sorte un olio gialliccio d'un odore penetrante (V. l'art. Olio di succino), e si sublima una sostanza bianca imbevuta d'olio (V. l'art. Acido succinico). Continuando l'azione del fuoco, l'olio diventa più carico ed alla fine passa a guisa di un olio rosso bruno. Rimane nella storta una massa nera, porosa, che più non ha nè la durezza nè la trasparenza del succino.

Distillasi in un modo più conveniente il succino a bagno d'arena entro una grande storta piena per due terzi di succino; oppure fassi la distillazione a fuoco nudo entro una storta di *grès*.

*Vogel* di Bayreuth ha osservato, che se si fa arroventare in una storta il residuo nero carbonoso della distillazione del succino, si sublima nel collo una resina sotto forma di polvere gialla. Questa sostanza si fonde nell'acqua bollente senza disciogliervisi; in questa maniera si giunge a staccarla facilmente. Essa è senza odore e senza sapore. Si volatilizza ad una temperatura al di sopra dell'acqua bol-

(1) Alcuni anni sono si è trovato un notabile pezzo di succino a Schlapacken. Quest'esemplare è piano, ed ha la grandezza di quasi un foglio di carta. Ha due pollici e mezzo di densità, e pesa circa 13 libbre e mezzo. Lo si conserva nel Gabinetto mineralogico delle miniere a Berlino.

lente, ed in parte si decompone, formando dell'acido carbonico, e dell'acqua. È solubile nell'alcool bollente. La dissoluzione, che è di un colore giallo dorato, lascia deporre, dopo il raffreddamento, la maggior parte della materia io cristalli confusi, leggierissimi. L'alcool ritiene le parti oliose che erano combinate colla resina.

L'etere, gli olj grassi e volatili, eccettuato l'olio di succino, disciolgono a freddo questa sostanza. L'olio di succino bollente però la discioglie, ma la resina col raffreddamento si precipita. Gli alcali la decompongono piuttosto che discioglierla. Quando la si fa bollire coll'acido nitrico si converte in una sostanza resinosa di un colore di muschio (V. il *Neues allgem. Journ. der Chemie*, tom. V, p. 272 e seg.).

Le diverse sostanze che si ottengono colla distillazione secca del succino, non debbono essere considerate come esistenti nel medesimo; esse sono piuttosto formate dall'azione del calorico.

L'acqua ha poca azione sul succino. *Gehlen* fece concentrare un decotto acqueo di succino; e con alcuni reattivi vi scoprì la presenza dell'acido succinico. Questa esperienza, se esatta, proverebbe, almeno in parte, che l'acido succinico esiste nel succino. Ma *Bouillon-Lagrange* e *Vogel* fanno osservare che noi non conosciamo reattivi, che possano indicare la presenza dell'acido succinico nel decotto di succino. Per provare quanto *Gehlen* asserisce farebbe mestieri ottenere l'acido succinico cristallizzato o sublimato. Si riconosce bene che il decotto concentrato di succino ha un odore soave, un sapore amaro, e che arrossa debolmente la tintura di tornasole; ma noi non possiamo permetterci di assicurare, che l'acido succinico esista già formato nel succino. In questo caso ci si potrebbe rimproverare di decidere con troppa leggierezza la questione. L'acqua che si fa bollire sul succino discioglie una sostanza che ha la proprietà di arrossare la tintura di tornasole; ma essendo questa proprietà comune a tutte le resine, perciò si ha fondato motivo per supporre inesatta l'analisi di *Gehlen* (V. il *Manuel de chimie*, ediz. quarta, tom. III, e l'*analisi della scammonea* negli *Annales de chimie*, tom. LXXII).

L'alcool, che si fa digerire per molto tempo col succino, ne discioglie 1/3 fino ad 1/4. Secondo *Heyer* il succino di un colore carico è più solubile del succino bianco. La tintura alcoolica di succino ha un colore giallo; quand'è concentrata diventa latticinosa coll'addizione dell'acqua. Il precipitato, che se ne separa ha le proprietà di una resina. Trattato il residuo coll'alcool non è più solubile in questo menstruo. *Bouillon-Lagrange* e *Vogel* hanno fatto bollire il succino almeno quindici volte, con nuove quantità d'alcool, e gli sembrò che l'azione dell'alcool avesse diminuito; ma però non cessò mai. Il liquore delle ultime digestioni era ancora amaro, ed arrossava la tintura di tornasole; il che proveniva, indubitatamente, dalla resina in dissoluzione. — Il succino precedentemente torrefatto si discioglie parimente nell'alcool. Anche l'etere discioglie la parte resinosa del succino.

*Federico Hofmann* aveva già osservato che il succino formava un composto saponaceo con una lisciva bollente di potassa caustica, la qual cosa è stata confermata da *Thomson*. Al contrario *Hatchett* pretende che gli alcali non agiscano che sopra una parte del succino, colla quale essi formano una tintura gialla. È probabile che quest'ultimo chimico non abbia ancora terminato le sue esperienze.

L'acido solforico discioglie il succino, e produce un liquore di un

rosso carico. Con questo mezzo *Hatchett* ha ottenuto del concino. Cento parti di succino, trattate con quest'acido, hanno dato 56 parti di carbone.

L'acido nitrico, che si riscaldi col succino, si decompone: si forma da prima una sostanza resinosa leggiere, e la totalità della massa termina col disciogliersi. Gli acidi deboli non hanno alcuna azione sul succino.

Quando si tratta il succino con un olio grasso bollente, si ammolla, diventa flessibile, senza cangiare di natura. I tornitori di succino frequentemente impiegano questo mezzo per rendere trasparente un succino che sia opaco o torbido. Essi lo fanno bollire nell'olio di lino. Fa d'uopo che la temperatura dell'olio sia portata lentissimamente al grado dell'ebollizione, e deve farsi egualmente con precauzione il raffreddamento. Con una ebollizione troppo prolungata, il succino resta molle; e con un raffreddamento troppo subitaneo screpola.

In questo stato di ammollamento, il succino è suscettibile di essere compresso. Sembra eziandio che i tornitori conoscano l'arte di riunirne insieme diversi pezzi.

Il succino grezzo non è solubile nè nell'olio grasso, nè nell'olio bollente. Dopo che è stato torrefatto o fuso si combina cogli olj (V. l'art. Vernice di succino). Il succino torrefatto e disciolto nell'olio di lino e mescolato coll'argilla polverizzata dà un eccellente luto.

Si possono fare solo ipotesi sull'origine del succino e sul tempo della sua formazione.

Noi troviamo nel succino diversi ed anche stranieri insetti; ed altresì alcune loro specie esotiche del genere *blatte*, e delle larve.

Il rimarcabile frutto dell'albero del succino, col quale si vuole da qualche tempo che il *Phyllanthus emblica* avesse somiglianza, rassomiglia, secondo *Blumenbach*, molto di più alla capsula del frutto delle Indie Orientali, che somministra il rinomato profumo detto *legno d'aloè* (*Aloexylum agallochum Louveir*).

Con ciò accorda anche il paragone di molti pezzi di quel legno resinoso della Cochinchina stessa, con molti dell'albero del succino, che erano ancora bagnati da questa nobile resina.

Quanto lungi poi possiamo noi estendere il periodo, in cui gli animali e le piante delle quali si tratta furono indigeni ne' luoghi, in cui si trova il succino, s'ignora? (*Gilbert's*, *Annalen der Physik*, tom. XLV, p. 433 e seg.).

*Pfaff* fece l'osservazione, che il gesso della montagna a gesso di Segeber nell'Holstein contiene disseminato del succino in parte di colore bianco-gialliccio, ed in parte di colore giallo, in minute particelle, benchè solo in piccolissima quantità. Esso vi è sì intimamente combinato, come i boraciti che vi si trovano (*Neues Journal für Chemie und Physik*, tom. VIII, p. 135).

Non potrebbe forse questo corpo convenire coll'asfalto dell'isola della Trinità stato analizzato da *Hatchett*, oppure colla resina terrea dei contorni di Halle esaminatasi da *Bucholz*?

*Martinins* dice, che i chimici ricavano una massa simile al succino dalla resina dell'abete. Se il fatto fosse vero si darebbe luogo ad una ragionevole ipotesi sulla formazione del succino.

Si hanno certamente alcune probabilità per considerare il succino come un prodotto del regno vegetabile, in quanto che trovasi col legno

nella terra, ed eziandio a motivo delle foglie ed altre sostanze vegetabili compresse sulla sua superficie.

( V. I. C. *Heyer, Chem. Versuche mit Bernstein Erfurt*, 1787, e *J. G. Stackar de Neufort de succine L. B.*, 1760 ).

SUDORE. *Sudor*. — Chiamasi *sudore* il liquido che si separa dal sangue, passando attraverso la pelle, entro vasi che ne riempiono il tessuto. In quanto poi alle circostanze che promuovono la separazione del sudore V. l' art. TRASPIRAZIONE: qui non tratterassi che delle sue parti componenti.

L'analisi di questo umore è dovuta a *Thenard*. Per procurarselo lo separò egli, col mezzo dell' acqua, da camiciuole di flanella, che erano state portate abitualmente. Concentrò il liquore fino a consistenza siropposa entro una storta munita di un recipiente. Il prodotto di questa distillazione aveva un odore molto nauseoso, che diminuì col raffreddamento. Questo liquore non alterò la tintura di viole, ma fu da esso arrossata sensibilmente la tintura di tornasole. Abbandonato a sè stesso ed esposto al contatto dell' aria, non provò alcun cangiamento notabile, se non se nel suo odore, il quale disparve interamente.

Il residuo era poco abbondante e senza odore. Sebbene abbastanza fortemente acido, il sapore proprio del sal comune vi dominava. Per altro vi si distingueva qualche cosa d' acre e di piccante. Questa sostanza era deliquescente: l'acqua la discioglieva compiutamente. La calce, la barite, l'ammoniaca, l'ossalato acidulo di potassa, i carbonati di potassa e di soda, e la maggior parte degli acidi hanno prodotto un precipitato piccolissimo in questa dissoluzione; la stessa noce di galla non vi ha cagionato che un leggiere precipitato; ma il nitrato d'argento l'ha fortemente intorbidata. Calcinata da sola questa materia si è decomposta spargendo de' vapori, i quali non avevano punto l'odore delle sostanze animali: rimase una materia secca unicamente composta di molto sal marino, di carbone e di quantità quasi impercettibili di fosfato di calce e d' ossido di ferro.

Sottoposta finalmente alla calcinazione, dopo avere saturato l'acido colla potassa, si è ottenuto, oltre alle precedenti sostanze, questa base allo stato di carbonato.

Benchè tutto rendesse probabile la presenza dell' acido acetico nel sudore, si fece nondimeno ancora la seguente esperienza. Si distillò il sudore coll' acido solforico: il prodotto ha presentato tutte le proprietà dell' acido acetico.

Il sudore dell' uomo è dunque composto:

1. Di molt' acqua;
2. Di acido acetico libero;
3. Di muriato di soda;
4. Di un atomo di fosfato di calce e d' ossido di ferro;
5. D' una quantità non calcolabile di materia animale, che si accosta molto più alla gelatina che a qualunque altra sostanza.

( *Thenard* negli *Annales de chimie*, tom. LIX, p. 262 e seg. ).

SUGHERO. *Suber*. — Il sughero è la corteccia esterna del *quercus robur*.

Questa sostanza è leggierissima, molle ed elastica. È infiammabilissima, brucia con una fiamma bianca, e ne rimane un carbone nero, che

ha un brillante metallico. Colla distillazione dà il sughero un poco di ammoniaca. L'acido nitrico gli comunica un colore giallo, lo converte in acido soverico, ed in una sostanza analoga alla cera.

Avendo il sughero alcune proprietà particolari, e supponendo *Fourcroy* che l' epidermide di tutti gli alberi abbia dell' analogia con questa sostanza, perciò lo ha posto tra i materiali immediati de' vegetabili, sotto il nome di *sovero* (V. l' art. Sovero).

SUGHI SPECIALI DELLE PIANTE. — La linfa è condotta dalle radici alle foglie in vasi particolari, in cui è alterata col mezzo di un processo simile a quello della digestione negli animali, e vi è convertita in tutte le sostanze liquide necessarie all' esistenza della pianta. Questi liquidi discendono dalle foglie verso le radici in vasi loro propri. Si è dato loro il nome di *sughi speciali delle piante*. Questi sughi differiscono considerabilmente fra di loro nelle diverse piante. Essi hanno tutti nondimeno un certo grado di consistenza, e contengono sempre molto maggiore quantità di materia vegetabile della linfa. Ma nello stato attuale della chimica vegetabile non si può dare un' esatta descrizione delle loro proprietà. Ed in fatto è frequentemente difficile l' ottenerli dalle piante senza che siano mescolati colla linfa. Questi sughi trasudano alcune volte spontaneamente; ma si può sempre procurarseli, in più o meno grande quantità, col mezzo delle incisioni fatte alla corteccia delle piante che li contengono. Le specie di sughi particolari che finora si sono esaminati, sono quelli che seguono:

1. *Sughi bianchi*. Vi sono molte piante, che quando si fanno loro delle incisioni, spandono una quantità considerabile di sugo latticinoso, che si può, almeno nella maggior parte de' casi, considerare come uno de' sughi particolari del vegetabile che li somministra. La natura di questo sugo è sommamente variabile.

La radice della *campanula rotundifolia* fornisce un sugo lattieinoso, d' un odore e d' un sapore particolare molto gradevole. In certe parti della Scozia i fanciulli raccolgono questa pianta adescati da questo sugo, che essi bevono con avidità. Non si sono ancora esaminate le sue proprietà chimiche.

*Cautchouc* (V. l' art. Gomma elastica).

*Euforbio*. Le differenti specie di euforbio danno un sugo latticinoso, d' un sapore caldo, analogo a quello del pepe, ma che resta molto tempo nella bocca. Versando del cloro liquido in questo sugo, vi si forma un precipitato bianco abbondantissimo, che lavato e seccato ha l' apparenza dell' amido, e si conserva senza guastarsi. Esso non è alterato nè dall' acqua nè dagli alcali. L' alcool può discioglierne, col mezzo del calorico, il 0,67. Questa quantità disciolta è precipitata dall' acqua, ed ha tutte le proprietà di una resina. I 0,33 che rimangono sembrano essere fibra legnosa. *Chaptal* ha fatto la medesima esperienza sui sughi di un gran numero di altre piante, e trovò costantemente che il cloro ne partecipava la fibra legnosa (V. gli *Ann. de chim.* tom. XXI, p. 285).

*Papaja*. — V. l' art. Papaja. Qui noi diremo solo ciò che segue. — Secondo una notizia di *Holder* il sugo di papaja ha la proprietà di diminuire la coesione delle fibre muscolari.

Gli abitanti delle Indie Occidentali se ne servono per rendere delicata e molle la carne degli uccelli e degli altri animali destinati in alimento.

Già la traspirazione del tronco e delle foglie di questo albero basta per servire a tale intento, poichè la carne tenuta appesa per mezz'ora ad un di lui ramo basta allo scopo.

Gli alimenti non ne hanno perciò alcuna alterazione che sia dannosa alla salute (*Annales of Philosophy*, vol. VII, p. 389).

*Papavero*. Si ottiene dalle differenti specie di papavero, come pure dalla latuca, un sugo latticinoso che ha delle proprietà narcotiche, e che si distingue pel suo sapore ed odore particolare. Questi sughi sono stati più diligentemente esaminati di quelli di cui si è detto. Essi sono di una natura complicatissima, e contengono una grande varietà di parti costituenti, di cui quelle che predominano sono la gomma, la resina, l'estrattivo (V. l'art. Oppio).

Esistono ancora molti altri sughi latticinosi. — Quasi tutte le gomme trasudano in questo stato; ma non essendosi ancora fatta l'analisi chimica de' medesimi, è inutile di parlarne.

2. *Sughi mucilaginosi*. Vi hanno de' sughi speciali di molte piante, che non sono latticinosi; in cui non si riconosce nè odore, nè sapore forte, che possano farli distinguere. Sembra che la mucilagine sia in questi sughi la parte predominante. Si può ascrivere a questa classe i sughi della maggior parte delle piante mucilaginose.

*Cambio*. Il liquido chiamato *cambio*, se può essere considerato come sugo particolare, appartiene parimente a questa classe di sughi, perchè esso differisce evidentemente dalla linfa, ed è affatto mucilaginoso. Secondo *Mirbel* (*Ann. du Museum d'hist. nat.* tom. XL, p. 294) la sua presenza si manifesta in tutte quelle parti de' vegetabili, in cui si deve formare una materia nuova, e sembra necessario a questi prodotti, sia come la materia che vi concorre, sia come un mezzo che fornisce uno strato conveniente, affinchè si sviluppino in essa. Questa sostanza non sembra rinchiusa in vasi, come gli altri sughi.

3. *Trementina*. Vi hanno de' sughi intermedj tra gli olj volatili e le resine. Si potrebbero distinguere questi sughi col nome di *trementina*. La trementina comune, il balsamo del Copay, e probabilmente anche l'opobalsamo, appartengono a questa classe. Questi sughi sono originariamente limpidi e trasparenti. Essi hanno un odore ed un sapore forte. Acquistano a poco a poco della consistenza per la loro esposizione all'aria, probabilmente assorbendone dall'ossigeno.

4. *Resine*. Altri sughi ottenuti per incisione, manifestano immediatamente le proprietà delle resine, od almeno le acquistano prontamente. Tali sono per es. i sughi della tracamacca, del mastice e della maggior parte de' corpi resinosi (V. l'art. Resine).

5. *Balsami*. Esistono de' sughi che meritano la denominazione di *balsami* nello stretto senso della parola. Tali sono il balsamo di Tolu, il balsamo del Perù, lo storace ed il beglivino (V. l'art. Balsami).

6. *Concino*. Alcuni sughi particolari sono quasi interamente composti di concino, od almeno il loro carattere distintivo consiste nella sovrabbondanza di questo principio. Tali sono probabilmente i sughi della quercia, del somacco e della maggior parte de' vegetabili, che forniscono una grande quantità di concino. In alcuni casi sembra che questi sughi trasudino spontaneamente; benchè in generale si procurino con mezzi artificiali (V. l'art. Concino).

7. *Zucchero*. Alcuni vegetabili come la canna a zucchero, la carotta e le diverse specie di barbabietola, hanno de' sughi caratterizzati

per la grande quantità di zucchero che contengono; poichè vi ha certamente maggiore ragione per considerare la materia zuccherina in queste piante, come appartenente ai sughi speciali, che di attribuirla alla linfa ( V. l'art. Zucchero ).

8. *Salini*. Finalmente i sughi particolari di alcune piante si distinguono per la grande proporzione di materia salina che essi contengono. Laonde nelle differenti specie di acetosella esiste una notabile quantità di sopra-ossalato di potassa, e molti *sedum* contengono del malato di calce. In totale i sughi speciali delle piante sono quasi tanto numerosi quanto i principj vegetabili stessi; ed allorchè si saranno analizzati i funghi, le alghe, i licheni e molte altre piante delle classi inferiori, non vi ha dubbio che il numero si aumenterà considerabilmente.

*Braconnot* (*Ann. de chim.* tom. LXV, p. 277) ha esaminato i sughi di una grande quantità di piante, a fine di conoscere gli acidi particolari che contengono. Noi presenteremo qui un breve quadro dei risultamenti che ne ottenne.

Il sugo espresso dell'*aconytum lycotonum*, svaporato a seccamento, diede coll'incinerazione 0,01 di carbonato di potassa. Questo sugo contiene una proporzione considerabile d'acido citrico combinato, in parte, colla potassa, ed in parte colla calce. Si trovano forse nel sugo di questa pianta anche l'acido malico e l'acetico.

Il sugo del *delphinium elatum*, del *ranunculus aconitifolius*, del *talictrum flavum*, della *clematis recta* e *viticella* contiene parimente dell'acido citrico, come il sugo antecedente.

Il sugo della *salvia sclarea* contiene dell'acido benzoico, combinato probabilmente con della potassa.

Il sugo della *ruta graveolens* contiene dell'acido malico, combinato colla potassa e colla calce.

Il sugo dell'*eupatorium cannabinum* contiene un acido, che sembra essere una mescolanza di acido malico e fosforico.

Il sugo della *nicotiana rustica* e *tabacum* contiene dell'acido malico in istato di combinazione colla potassa e colla calce.

Il sugo della *mirabilis jalapa* contiene dell'acido citrico, dell'idroclorico, del malico ed un poco di acido solforico, principalmente combinati colla potassa.

La *spinacia oleracea* contiene degli ossalati di calce e di potassa, del malato e del fosfato di potassa.

Il *tropaeolum majus* contiene dell'acido fosforico, del nitrico e del malico, uniti alla calce ed alla potassa.

Il *ricinus communis* contiene dell'acido malico, combinato indubitatamente colla potassa.

La *phytolacca decandra* contiene una proporzione straordinaria di potassa ed un acido che ha le proprietà dell'acido ossalico.

SUGNA. — V. l'art. Grascia.

SUGO GASTRICO. *Succus gastricus.* — Il sugo gastrico, che abbondantemente esiste nello stomaco degli animali, si prepara in alcune glandule, le quali sono visibilissime negli uccelli, ma che a stento si possono osservare nell'uomo e negli altri mammiferi.

Si sono impiegati diversi mezzi per procurarsi questo sugo; l'uno

de' quali consiste nel far digiunare gli animali per diversi giorni, ammazzarli e togliere loro il sugo. *Reaumur* si procurava il sugo gastrico, facendo inghiottire agli animali delle spugne, le quali assorbivano il sugo. *Spallanzani*, adoperando lo stesso metodo, rinchiuse le spugne entro tubi di metallo, foracchiati. Dopo qualche tempo gli animali resero i tubi col vomito. Se ne procurava anche da sè medesimo col vomito, dopo essere stato digiuno per qualche tempo. *Gosse* fece simili evacuazioni inghiottendo una quantità d' aria. — Qualunque però sia il processo per ottenere il sugo gastrico, è difficilissimo di averlo puro: è quasi sempre mescolato colla sciliva, col muco, colla bile, col residuo degli alimenti, ecc.

*Guyton* parla nell' enciclopedia metodica d' un acido particolare, cioè dell' acido gastrico. Giusta *Spallanzani*, l' acido dello stomaco dipende dalla natura degli alimenti, poichè assicura di non averlo mai trovato acido nei carnivori, ed al contrario sempre acido nei frugiveri. Gli uccelli carnivori vomitano degli interi pezzi di muscoli. Al contrario nello stomaco delle galline, queste sostanze, rinchiuse eziandio in tubi foracchiati, vengono notabilmente attaccate.

Lo stesso *Spallanzani* inghiottì alcune materie calcari, rinchiuse in tubi di legno coperti e torrefatti. Dopo aver preso degli alimenti vegetabili, la materia calcare era cangiata: era diminuita di poco, come fosse stata per qualche tempo nell' aceto debole. Essa non ne fu attaccata quando si nutrì di sostanze animali.

*Macquart* ha esaminato il sugo gastrico del bue, del montone e del vitello. Egli si procurò il sugo gastrico de' buoi, dopo averli fatti digiunare per qualche tempo. Questo sugo aveva l' odore della paglia, e talvolta quello del muschio. Un bue diede circa una libbra e mezza di questo sugo. Colla filtrazione fu impossibile di renderlo chiaro.

Una libbra di sugo gastrico di bue ha dato a *Macquart* una sostanza linfatica, che aveva le proprietà del siero del sangue. Questo sugo era composto di

| | Grani |
|---|---|
| Linfa . . . . . . . . . | 10 |
| Acido fosforico . . . . | 16 6/7 |
| Fosfato di calce . . . . | 5 |
| Resina . . . . . . . . | 2 |
| Muriato d' ammoniaca . . | 14 |
| Muriato di soda . . . . | 29 |

Il rimanente consisteva di acqua e di una piccola quantità di materia estrattiva.

Lo stomaco del castrato, secondo *Macquart*, contiene 5 a 6 once di sugo gastrico, il quale è più disposto alla putrefazione di quello del bue.

Secondo *Macquart* una libbra di questo sugo gastrico è composto di

| | Grani |
|---|---|
| Linfa . . . . . . . . . | 64 |
| Fosfato di calce . . . . | 10 |
| Muriato d' ammoniaca . . | 13,20 |
| Resina . . . . . . . . | 10 |
| Acido fosforico . . . . | 10 |
| Muriato di soda . . . . | 13,18 |
| Estrattivo . . . . . . | 2 |
| Acqua — once 15, dr. 3 . | 62 |

Giusta quest' analisi, il sugo gastrico di castrato non differisce da quello di bue, se non per la maggiore quantità di linfa.

Lo stomaco del vitello, secondo *Mac uart*, contiene 4 a 6 once di sugo gastrico, che è mescolato con una sostanza rossiccia e con molti peli. Dopo essere stato filtrato è di un bigio chiaro. L' ammoniaca e l' acqua di calce vi formano un precipitato bianco. Nello spazio di 5 a 6 giorni entra in fermentazione: ed allora se ne precipita una polvere bianca di un odore dispiacevole. Coll' ebollizione se ne separa una piccola quantità di linfa coagulata.

Una libbra di sugo gastrico di vitello contiene

| | Grani |
|---|---|
| Linfa | 4 |
| Gelatina secca | 24 |
| Solfato di calce | 6 |
| Fosfato di calce | 10 |
| Muriato d' ammoniaca | 12 |
| Acido lattico | 48 |
| Muriato di soda | 40 |
| Acido fosforico | 4 |

Il resto era acqua, la quale conteneva alcune tracce di zucchero e di materia estrattiva. Il sugo gastrico del vitello è sempre acido. Secondo *Macquart* l' acido sarebbe il fosforico.

Secondo *Brugnatelli* il sugo gastrico degli uccelli da preda, come quello de' falchi e degli avoltoj ha un odore agro, resinoso. È amarissimo, contiene un acido libero, una sostanza animale, una resina, ed una piccola quantità di muriato di soda. Le anteriori esperienze di *Carminati* si accordano coi risultamenti di *Brugnatelli*.

Il sugo gastrico degli animali carnivori, secondo *Carminati*, è uno de' più grandi antisettici. Esposto all' aria non lasciò scorgere alcuna traccia di putrefazione. Si seccò senza decomporsi. Mescolato col sangue e con altre sostanze animali le difende dalla putrefazione.

*Spallanzani* ha confermato la proprietà antisettica del sugo gastrico. Egli ha conservato nell' inverno, per 37 giorni, col sugo gastrico di cornacchie e di cane la carne di castrato e di vitello; mentre queste carni medesime, mantenute nell' acqua, si putrefacevano nello spazio di 7 giorni. Il sugo gastrico conservato entro bocce ben chiuse, perdette nondimeno col tempo la sua proprietà antisettica, senza però putrefarsi. Nel mese di marzo, ad una temperatura di 12° cent., si mise una certa quantità di carne, la quale aveva già un odore dispiacevole, entro il sugo gastrico di cane, di cornacchia, d' aquila e di civetta: essa perdette, in parte, il suo odore fetido, e si conservò ancora per 25 giorni: non vi si potè scorgere dissoluzione alcuna. Se al contrario s' immergeva nel sugo gastrico di cane e di avoltojo la carne di piccione putrefatta, in termine di 37 ore il tutto era convertito in gelatina, la quale non aveva quasi più alcun odore.

*Carminati* trovò che il sugo gastrico degli animali erbivori era antisettico nel solo stato acido: essendo alcalino s' imputridiva assai prontamente.

Il sugo gastrico esercita una grande forza solvente su gli alimenti. Quest' azione è maggiormente sensibile negli animali che hanno lo stomaco membranoso che non in quelli di stomaco muscolare.

*Carminati* ha cercato d' imitare il sugo gastrico. facendo digerire per 16 ore, ad una temperatura di 100° di *Fahr* (37,78 cent.), due dramme di carne di vitello, con un' oncia d' acqua, e 5 grani di muriato di soda.

(*Spallanzani*, *Esperienze sulla digestione dell' uomo e di diversi animali.* — *Brugnatelli* nei *Crell's chem. Annal.* 1787, tom. I, p. 230 e seg. — *Macquart* nelle *Mém. de la Soc. de Méd. à Paris* 1786, p. 355).

*Vauquelin* ritrovò sempre nel sugo gastrieo degli erbivori dell' acido fosforico; il sugo gastrico dello stomaco dell' uomo, come pure de' carnivori, manifestò all' opposto di rado tracce di acido libero, o di un alcali libero.

Una proprietà molto rimarcabile del sugo gastrico, è quella di coagulare il latte e le sostanze che contengooo l' albumina.

A ciò è sufficiente, secondo *Young*, una così piccola quantità, che aveodo egli lavata la membrana mucosa interna dello stomaco (la quale dopo la morte dell' animale contiene oe' suoi vasi una porzione di sugo gastrico, che era nel momento della morte per separare) primierameote coll' acqua e poscia con una debole lisciva alcalioa; l' acqua in cui fu ammollata questa membrana ebbe ancora, dopo questo trattamento, la proprietà di coagulare il latte ed il siero del sangue.

Per ciò che risguarda la proprietà del sugo gastrico di sciogliere gli alimenti, alcuni vogliono che la carne, inviluppata in un pannolino e posta io un luogo, in cui essa può essere peoetrata dalla materia traspirabile, come per es. sotto le ascelle, fra i pollici, ecc., vi è sciolta come dal sugo gastrico.

*Montegre*, che ha la facoltà di vuotare senza iocomodo ed a volootà il suo stomaco, si è servito di questa circostanza onde fare degli esami sul sugo gastrico.

Egli votò, dopo qualche tempo, che si era alimentato, ciò che trovavasi nel suo stomaco, e ne ottenne una rimarcabile quaotità di fluido, che egli considerò come sugo gastrico puro. Egli lo analizzò tanto in riguardo alle sue proprietà chimiche, quanto per la sua azione su gli alimenti. Ritrovò che questo fluido è, nello stato sano, trasparente, filante ed ordinariamente spumeggiaote. La sua quaotità è ora più ora meno abbondante.

Alcune volte fu il sugo gastrieo perfettamente simile alla sciliva, tanto ne' suoi indizj esterni, quanto ne' cambiamenti che soffrì: alcune volte si distinse da essa, perchè era acido e passò solo difficilmente in putrefazione.

Freqoentemente contiene questo sugo più o meno graode qoantità di fiocchi mucosi, che sembrano affatto simili al mueo delle nari.

Le sostanze sottoposte alla digestione, passano, in conseguenza dei cambiamenti che soffrooo nello stomaco, ed indipendentemente dalla loro speciale qualità, nello stato di un acido.

Il sugo non acido non ha la proprietà d' impedire la putrefazione delle sostanze animali; anzi passa esso stesso in putrefazione così rapidamente come la sciliva, esponendolo ad una temperatura, che sia eguale a quella del corpo animale.

Il sugo acido dello stomaco non difeode, per una proprietà a lui speciale, gli alimenti poco animalizzati, che si ritrovano nello stomaco, dalla putrefazione.

Questa costituzione acida del sugo gastrico non è però una proprietà a lui essenziale.

Avendo *Montegre* preso una sufficiente quantità di magnesia, onde assorbire tutto l'acido, la digestione ebbe in lui luogo, come all'ordinario.

Dopo breve tempo si manifestarono ancora tracce di acido; anche in que' casi in cui gli alimenti furono mescolati colla magnesia, il sugo gastrico diventò ancora, dopo un certo tempo, acido.

Essendosi aggiunto un poco di acido acetico alla sciliva; manifestò essa esattamente le medesime proprietà del sugo gastrico acido.

Il sugo gastrico non opera punto su gli alimenti qual solvente chimico.

Queste esperienze, che furono eseguite colla maggiore diligenza possibile, guidarono quest'autore al risultamento, che il sugo gastrico non è punto differente dalla sciliva, che sia stata di recente ricevuta nello stomaco e non anco alterata dall'azione del viscere; che il sugo acido è sciliva, che secondo il modo degli altri alimenti è stata cambiata ed effettivamente digerita; e che in conseguenza quest'acido deve considerarsi come un effetto dell'azione dello stomaco.

Queste esperienze rendono molto dubbia l'esistenza di un sugo speciale dello stomaco.

Se havvi un fluido speciale che meriti questo nome, deve esso prodursi nel momento della digestione, e non è probabile che si possa ottenere altramente che mescolato con molto muco, e fors' anche con della bile.

(V. le *Mémoires de l'Institut de France*, 1812, p. 452).

SUGO PANCREATICO. *Succus pancreaticus.* — Si secerne quest'umore animale da una glandula piuttosto voluminosa detta il *pancreas*, situata in vicinanza del duodeno. Pare che esso abbia molta analogia colla sciliva.

SUOLI. — V. l' art. Ingrassi.

SUONO. — V. gli art. Acustica, Musica e Stromenti di musica.

TABACCO. *Nicotiana tabacum angustifolia* e *latifolia*. Nicotina e Manifattura del tabacco. — Il tabacco è stato introdotto nel secolo XV dalle Indie occidentali in Europa. Sul principio però lo s'impiegava ivi solo come rimedio esterno. Sembra che in Asia sia stato conosciuto molto prima. Molte notizie fanno probabilissimo, che già prima della scoperta dell'America i Chinesi ed i Mongoli lo abbiano fumato, e fino al tempo più recente sia il fumare ivi più comune, che in America. Alla metà del secolo XVI *Francesco Hernandez* di Toledo portò con seco dall'America in Ispagna la pianta del tabacco, e nello stesso tempo il nome di *tabacco*, perchè gli abitanti di san Domingo chiamano *tabacos* le canne colle quali lo fumano. Fu trovato già in allora a Maryland, ed in Virginia molto tabacco, che nella terra ferma d'America e nella Virginia e specialmente nel Brasile e nella Florida aveva il nome di *petun*. Nell'anno 1559 si ebbero nel Portogallo i primi semi del tabacco. *Giovanni Nicot* ambasciadore francese presso il re di Portogallo portò in Francia nel 1560 le prime piante

di tabacco ed i di lui semi. Egli li diede in dono alla regina *Caterina De Medici*; e da ciò derivarono in Francia sul principio i nomi di *herbe nicotiane*, *herbe d'ambassade*, *herbe à la reine*. Giunse il tabacco, colle armate spagnuole sotto Carlo V, in Germania. Gl' Inglesi lo conobbero solo nel 1585, i Turchi nel 1605. — L'uso del tabacco per fiutare, deve essersi prima praticato dagli Spagnuoli.

In molti paesi, per es. in Isvizzera ed in Russia fu il fumare tabacco ancora nella metà del secolo XVII proibito con severe pene. In Russia fu nel principio stabilita la pena di morte a chi faceva uso del tabacco, in seguito quella dell'amputazione del naso. In Berna si eresse un tribunale pel tabacco, che durò fino alla metà del secolo XVIII. A poco a poco s'addormentò la proibizione, e sempre più generale si fece il costume di fumare, e fiutare il tabacco. Nella sola Inghilterra furono introdotte dalle piantagioni d'America annualmente negli anni 1744 e 1745, 40 milioni di libbre di tabacco. Di queste ne rimasero 7 milioni in Inghilterra. Solo in dogane produsse annualmente questo commercio in Inghilterra un milione di lire sterline.

Si cominciò in Europa non solo a coltivare sempre più il tabacco, ma a stabilirvisi anche molte manifatture, in cui erano travagliate non solo le foglie di tabacco straniero, ma anche indigeno. La maggior parte del tabacco straniero proviene dalla Virginia, il più fino però da Varine, città d'America; per cui ebbe il nome di *Varinas*. Il vero *varinas* però è portato in Europa in panieri, non grezzo, ma già preparato e filato; e dalla parola spagnuola *Canasta*, un paniere, ha avuto il nome di *Cnaster*. Fra le specie europee del tabacco si distingue l' olandese. Fre le più famose però furono quelle di Amersfort. Attualmente non sono però nel medesimo pregio. Anche in Alsazia ed in Fiandra trovansi buone piante di tabacco. Fra i tabacchi di Germania i migliori sono quelli di Norimberga, di Westfalia e di Pfälzisch. Entrano essi in commercio in botti di dieci a dodici centinaj. Le fabbriche tedesche e le olandesi lo travagliano in parte da solo ed in parte lo combinano colle foglie d'America. — Una delle migliori fabbriche del mondo è quella di Siviglia in Ispagna. Vi s' impiegano 100 mulini, 340 cavalli e 1200 uomini.

*Vauquelin* ha pubblicato una Memoria sull' analisi da esso fatta della *nicotiana tabacum latifolia* e dell'*angustifolia* (V. gli *Ann. de chim.* tom. LXXI, p. 139).

Risulta dalle sue sperienze che il sugo della *nicotiana latifolia* contiene:

1. Una grande quantità di materia animale di natura albuminosa;
2. Malato di calce con eccesso di acido; ossalato e fosfato di calce;
3. Acido acetico;
4. Nitrato e muriato di potassa in notabile quantità;
5. Una materia rossa, solubile nell' alcool, la quale si gonfia notabilmente al fuoco, e di cui *Vauquelin* non conosce esattamente la natura;
6. Muriato d'ammoniaca;
7. Resina verde, che è simile a quella che trovasi in ogni specie di foglie;
8. Fibra legnosa;
9. Ossido di ferro;
10. Silice;

11. In fine un principio acre, volatile, senza colore, solubile nell' acqua e nell' alcool (la nicotina), che sembra essere differente da tutti quelli che si conoscono nel regno vegetabile. Egli è questo principio, che dà al tabacco preparato il carattere particolare, che lo fa facilmente distinguere da qualunque altra preparazione vegetabile.

*Vauquelin* ha dato in una seconda Memoria l' analisi di diversi tabacchi preparati.

Questo chimico ha trovato ne' tabacchi preparati gli stessi principj che riscontrò nella pianta verde, e di più del carbonato d' ammoniaca e del muriato di calce, provenienti, senza dubbio, dalla reciproca decomposizione del sale ammoniaco e della calce che vi si aggiungono per dargli del frizzante.

Egli è per questo motivo che l' infuso del tabacco in polvere è sensibilmente alcalino, mentre il sugo della nicoziana è acido. La presenza del carbonato d' ammoniaca è eziandio la causa per cui si producono de' vapori bianchi coll' acido muriatico, che si espone di sopra od a qualche distanza dal tabacco in polvere.

### *Nicotina.*

La *nicotina* esiste nelle foglie della *nicotiana latifolia,* ed è ciò che dà a questa pianta le sue proprietà particolari; e la si ottenne nel 1809 da *Vauquelin* (*Ann. de chim.* tom. LXXI, p. 139). La si può estrarre dal sugo delle foglie del tabacco nel seguente modo.

Dopo avere svaporato il sugo del tabacco fino a 0,25 del suo volume, si lascia che si raffreddi. Se ne depone una rimarcabile quantità di malato di calce sotto la forma di polvere renosa. Separatasi questa materia, si continua a concentrare il liquido, fino a che non somministra più sostanza salina. Allorchè è talmente condensato che non possa lasciar più precipitare molecole saline, lo si fa digerire nell' alcool, che si caricherà di acido malico e di acido acetico combinati, che contiene, della nicotina e di una porzione d' idro-clorato d' ammoniaca. Allora, dopo avere distillato l' alcool in una storta, si concentra fino a seccamento la materia residua, avendo la necessaria precauzione di non alterarla coll' applicazione di un fuoco troppo forte. Si tratta una seconda volta il residuo coll' alcool deflemmatissimo, a fine di separarne una porzione di materia animale, che sarà stata disciolta, col primo trattamento coll' alcool, col mezzo della presenza di un poco d'acqua. Si distilla questa seconda porzione d' alcool, e dopo avere disciolto il residuo nell' acqua, si satura con della potassa l' acido malico e l' acetico: allora si distilla il liquore acqueo fino a seccamento. L' acqua che se ne ottiene, quantunque scolorata, contiene in dissoluzione una certa quantità di nicotina. Disciogliendo nell' acqua il residuo della distillazione, e distillando una seconda volta, si può ottenere una nuova quantità di nicotina; e procedendo in questo modo con un sufficiente numero di volte si può avere la totalità della nicotina in dissoluzione nell' acqua. Con un' evaporazione condotta con molta cautela si separa l' acqua e si ottiene la nicotina in uno stato di purità.

Questa sostanza è senza colore: ha un sapore acre e l' odore particolare che distingue il tabacco: essa occasiona un violento sternuto: è solubile nell' acqua e nell' alcool. Le sue soluzioni nell' uno e nell' altro di questi liquidi sono scolorate, e si distinguono pel sapore particolare e per l' odore di nicotina.

La nicotina è precipitata dalle sue dissoluzioni dalla tintura di noci di galla. Essa è volatile e veleoosa. Secondo *Vauquelin* essa s'avvicina agli olj essenziali.

### *Manifatture del tabacco.*

La bontà del tabacco dipende specialmente dalle seguenti circostanze:

1.° Dalla buona qualità de' semi.

2.° Dalla buona scelta del terreno, e dal campo ben preparato e travagliato.

3.° Dalla dovuta cura e coltura delle piante, e perciò dal trapiantamento, dall'adacquamento, dalla sarchiatura e dalla raccolta.

4.° Dalla maniera con cui si tengono le foglie prima e nel tempo del seccamento e dopo di questo.

Ordinariamente si raccolgooo tre sorta di tabacco, la cattiva, la mediocre e la buona. Colla cattiva se ne può fabbricare il tabacco per fiutare. Un autunno lungo e bello dà un buoo tabacco. Si può ottenere dai ramicelli cresciuti lateralmente, posti in serbo, una rimarcabile quantità di semi per ispremerne un olio buono per ardere. Le foglie che crescooo sui fusti, che non sono buone pel tabacco, possono servire non solo per coocime, ma anche per le salpetriere e per tingere in bruoo la pelle. I fusti seccati possooo iropiegarsi nell'anno successivo, in primavera ed estate, per combustibile.

Il terreno destinato pel tabacco deve essere sciolto ed un poco renoso. Un campo che sia orizzontale e piano è migliore di uno inclinato oppure posto alla montagna. Esso deve avere il sole per tutto il gioroo, e deve essere, ove è possibile, difeso dalla parte del nord, da un bosco oppure da alberi, onde impedirvi il gelo ed il vento gagliardo. Gli si può fare questa difesa anche col mezzo delle fave, de' lupoli, ecc. Si concima il campo, dopo che vi si è fatta la raccolta dell'orzo o dell'avena, col letame de' cavalli, de' porci o delle pecore, od anche con quello dei piccioni, ed ancora meglio coi rimasugli della concia delle pelli. Si ara sotto a buou'ora il concime. In primavera lo si svolge ancora coll'aratro, e lo si erpica, e poscia di nuovo due giorni prima del trapiantamento (dai sei fino ai quindici di maggio). Non lo si ara per l'ultima volta insieme, ma solo in modo che sia provvisto di ajuole della larghezza di un mezzo braccio. Finalmente vi si passa sopra per una o due volte con erpici leggieri di legno.

Le specie di tabacco le più conosciute, da cui si possono scegliere, i semi sono le suguenti:

1.° *Tabacco de' cantadini*, che è a foglie piccole e di un verde fosco. Egli diventa alto 3 fino a 4 piedi, puzza però sempre; è molto inebbriante, è la più cattiva sorta di tutti i tabacchi. Ha foglie ritoodate, il fiure di un fiore verde-gialliccio, le capsule de' semi rotonde, ed è sempre vischioso al tatto.

2.° *Tabacco asiatico*. Questo tabacco ha le foglie ruide, tomentose, il suo stelo non diventa alto, si piega o striscia sulla terra. Egli ha buona apparenza: diventa facilmente giallo, è di buon ricolto, e dà molti semi. Egli noo è buono per fumare, perchè ha l' odore del muschio.

3.° *Tabacco di Virginia* e *di Maryland*. Ambidue questi tabac-

chì sono eguali fra di loro per la forma, bontà, sapore e pel trattamento. Ambidue hanno foglie molto puntute e crescono in modo che la foglia copre almeno più della metà dello stelo. Lo stelo diventa alto come un uomo, ed ha i fiori rossicci. Ambidue le specie sono molto commendevoli. Avendo esse foglie lunghe e strette, non somministrano una raccolta tanto abbondante come si vorrebbe.

4.° *Tabacco spagnuolo*. È il più grande e della maggior rendita; e la miglior sorte per le manifatture tedesche. Lo stelo diventa alto circa 4 piedi, ed ha i fiori rossicci. Esso ha pontuta la capsula dei semi che contiene un piccolo seme bruno. Le foglie sono linguiformi ed hanno il picciuolo che manca a quelle della Virginia e di Maryland. Esse diventano molto grandi. Frequentemente una foglia è lunga un palmo e mezzo e larga una palmo.

L' ultima sorta ( la *nicotiana fruticosa* e la *paniculata*, L. ) sarebbe quella da raccomandarsi di più per le fabbriche tedesche. Essa non solo somministra una ricolta maggiore delle altre, ma non è anche così delicata come quella della Virginia, e non bisogna come questa di tanto caldo.

Nella seminazione si mescolano i semi coll' arena bianca, oppure colla cenere a parti eguali. Ciò somministra quasi una guida, e serve affinchè non si spargano i semi troppo accumulati. Col terminare di marzo si semina, ed al principio di maggio (cioè dopo quattro a sei settimane) si trapiantano le giovani piante; il che si effettua in maggiore quantità, se si è bagnato uniformemente il terreno con un innaffiatojo. S' affondano le piante in una distanza l' una dall' altra di 2 piedi al 2 1/2, e si bagnano, essendo la stagione secca, per alcuni giorni coll' acqua di fiume o di pioggia. Dopo 14 a 21 giorni, crescendo a canto alle piante de' polloni, se ne comincia il sarchiamento, avendo la diligenza di non offendere nè le radici nè le foglie. Nel tempo di 3 a 4 settimane, quando le piante hanno acquistata l'altezza di circa un palmo, si ripete il sarchiamento, se ne leva la mal erba, e se ne rincalzano le piante. Se si può computare nello stelo 15 a 18 foglie se ne rompe via la cima o il cuore. Non si eseguisce però tale operazione con quelle piante che si vogliono conservare pei semi.

Levati i fiori, pullulano superiormente allo stelo della pianta, ove trovansi le foglie, abbondantemente nuovi gambi con foglie e fiori. Questi devono essere sempre levati, prima che siano diventati forti, perchè altramente toglierebbero molta nutrizione e bontà alle speciali foglie da tabacco. Lo spoglio del tabacco ripullulato è servibile solo per concime. Tutte le settimane si deve eseguire questo spoglio.

Dopo dieci a tredici settimane dal trapiantamento si eseguisce la ricolta. Non si deve anticiparla; imperocchè una foglia matura somministra sempre un tabacco molto migliore di una immatura. Le foglie inferiori dello stelo sono le prime a diventare mature. I punti e le macchie gialle che vi sono sparse, come pure il seccarsi di alcune parti ne sono indizj. All' incirca verso il terminare di luglio queste foglie sono mature. Si levano allora nelle ore di mezzodì le tre o quattro foglie inferiori, se ne pongono 20 a 30 le une sulle altre, tenendovi i picciuoli riuniti. Si appoggiano ritte sui loro picciuoli ad una parete. Le foglie che si trovano insieme riunite, si riscaldano in alcuni giorni e cominciano a sudare; il che si promuove di più col coprirle con un panno. In tal modo diventano esse del tutto gialle. Allorchè hanno

sudato per 4 a 5 giorni, si infilano pei loro picciuoli in un forte filo di refe. Si pongono in serie speciali le foglie migliori, le mediocri e le cattive. Le foglie non diventate gialle si dispongono da sole, ecc. Si appendono in un luogo secco e ben aereato. Non devono le foglie essere attaccate le une alle altre, affinchè l'aria vi scorra per entro liberamente e possa seccarle. Si lasciano le foglie inferiori appese fino alla quaresima.

Si dà di nuovo aria allo stelo, dal quale furono levate via le foglie inferiori col rincalzarlo, e se ne leva in tal modo anche le malerba che si ritreva sotto di esso. Dopo due a quattro settimane, allorchè non trovasi più rugiada sulle foglie, si staccano da ciascuno stelo 4 ad 8 foglie, che siano le più mature, e si procede come colle prime foglie in risguardo al modo di disporle, ecc. Le più alte, e le ultime tre o quattro si lasciano ancora per qualche tempo, a fine diventino ben mature, e quindi si fa con queste ciò che si è fatto colle altre.

Fino a che il tabacco è sulle fila, rimane egli sempre umido fino a che si secca compiutamente in febbrajo ed in marzo. Si comincia a levarlo in un giorno piovoso, poichè egli ne attrae sempre l' umidità. Lo si sorte dai fili, prendendolo pei picciuoli, si tengono pel picciuolo tutte le foglie nella mano fino a che se ne hanno 20 a 30, e si inviluppano i picciuoli superiormente con una foglia. L'estremità della medesima si porta nel mezzo; e si comprime ben bene insieme questa manata. Si fa lo stesso colle altre foglie. Ciascuna sorta si comprime il più fortemente che sia possibile in barili. Con questo adagiamento e compressione delle foglie il tabacco guadagna in bontà. Si ammassano prima in gran parte le foglie destinate pel tabacco da fumare in un luogo umido, si espergono di tanto in tanto leggiermente coll'acqua di sale, e si pongono di nuovo l' una sopra l' altra in un altro luogo, ecc. Ripetendosi questo lavoro, e coll'eseguirne ogni volta il seccamento, acquista il tabacco la proprietà che esso non brucia nella pipa nè troppo facilmente nè troppo presto. Quanto più a lungo lo si lascia nei barili tanto migliore egli diventa.

Un buon tabacco da fumare deve avere le seguenti proprietà:

1.° Il colore deve essere in ogni parte egualmente bruno, oppure egualmente giallo, secondo la sorta.

2.° Deve essere piacevole al fumarlo, ed avere un odore un poco acuto.

3.° Tanto masticandolo, quanto fumandolo non deve cadere il tabacco sulla lingua: non deve lasciare all' indietro alcuna amarezza, e non produrre stringimento nella gola: così pure non deve avere alcuna acutezza spiacevole, che attacchi la lingua, il petto ed i polmoni.

4.° Non deve il tabacco coll'accendersi e col bruciare decrepitare, oppure dare delle scintille a guisa delle polvere da fucile; ma deve bruciare uniformemente.

5.° Quanto più fina, bianca e leggiere è la cenere che lascia il tabacco col bruciare tanto meglio è. La cenere di un tabacco cattivo è bigio-nera e pesante.

Il fabbricatore di tabacco deve avere specialmente in vista queste proprietà, segnatamente per ottenerne un buon sapore ed odore.

Quando le foglie del tabacco destinato a fumare sono spogliate delle costole o densi gambi, i quali darebbero un sapore amaro, si deve procedere alla concia. Nelle fabbriche da tabacco quest' è una delle parti

principali. Certamente però non si può ottenere anche col migliore processo un *varinas* con cattive foglie. Anche gli stessi Spagnuoli conciano il *varinas* con un sugo a noi ignoto; poichè manca eziandio alla migliore foglia senza la concia quel buon odore che è molto grato nella foglia fina. Molti fabbricatori tedeschi sono giunti coll' invenzione di concie molto bene adattate ad acquistare grandi ricchezze. Col mezzo della concia si sviluppa nelle foglie una specie di fermentazione, una conveniente alterazione nella proporzione di mescolanza delle parti componenti, si dà alle foglie la necessaria morbidezza pel lavoro, e vi si produce l' odore e sapore piacevole, ed un buon colore: proprietà per cui si distingue una sorta di tabacco dall' altra.

La concia consiste d' ingredienti in parte salini ed in parte dolci. Quelli devono mitigare il pungente nauseoso del tabacco, e questi promuovere la fermentazione spiritosa, il buon odore e sapore. Gli ordinarj ingredienti salini sono:

1. *Salpietra*. Lo s' impiega generalmente per ogni tabacco. Non se ne deve però adoperare troppo: altramente non solo decrepita nella pipa, ma brucia anche troppo presto.

2. *Potassa*. Segnatamente nello stato puro o di sale di tartaro.

3. *Sale lisciviale volatile*. Ammoniaca o sale ammoniaco (la combinazione dell'ammoniaca coll'acido muriatico). Specialmente buono.

Gli ordinarj ingredienti dolci non dannosi alla salute sono:

1. *Vino francese vecchio*. Serve specialmente per le sorta che si vogliono conservare per molto tempo.

2. *Acquavite francese*.

3. *Malaga*.

4. *Latte*. Toglie al tabacco la qualità inebbriante.

5. *Mele*. Dà al tabacco un sucidume dispiacevole: è da impiegarsi al più per que' cattivi tabacchi che si vogliono conservare per molto tempo.

6. *Sugo di susine*. Vale per questo ciò che si è detto pel mele.

7. *Sciroppo*. Vale pure lo stesso come pel mele.

8. *Sugo di regorizia*; pel tabacco del Brasile: accade lo stesso come col mele.

9. *Zucchero*. Non se ne deve impiegare troppo, perchè il tabacco lascia allora un carbone nero, e non una cenere sciolta nella pipa.

10. *Tè verde*. Non è da disprezzarsi. Non fa bisogno altresì essere molto scarsi col medesimo.

11. *Garofani*; in piccola quantità.

12. *Vaniglia*; dà al tabacco un che di molto piacevole.

13. *Uva passa*.

14. *Fichi*.

15. *Lamponi*.

16. *Corteccia di cascariglia*. Questa deve essere impiegata solo in piccolissima quantità; perchè altramente il tabacco acquista un odore di muschio, che molte persone non possono soffrire.

17. *Legno di aloè*: dà al tabacco un buon odore, e può, impiegato con moderazione, nobilitarlo molto.

18. *Radice di giaggiol* (*Iris florentina*, L.): se ne deve impiegare pochissima, perchè l' odore del tabacco diventa altramente nauseoso.

19. *Tamarindo*: s' impiega più pel tabacco da fiutare, che per quello da fumare.

20. *Radice di elenio e di angelica*: affinchè siano attive devono essere tenute in infusione senza bollitura nel vino di Francia.

21. *Corteccia del fusto delle ciriegie verde*: dà al tabacco un odore piacevole, e s' impiega specialmente pel tabacco in corda.

22. *Foglie d' alloro.*
23. *Incenso.*
24. *Bacche di ginepro.*
25. *Anice.*
26. *Finocchio.*
27. *Cannella.*
28. *Mace.*
29. *Storace.*
30. *Mastice.*
31. *Belgivino.*
32. *Radice di calamo aromatico.*
33. *Olio di bergamotto.*

I fabbricatori di mala fede mescolano frequentemente col tabacco anche sostanze dannose, per es. lo zucchero di piombo, il carbone fossile e simili.

Si bagna con un decotto od una soluzione di quelle sostanze il tabacco, lo si tiene per alcune settimane o mesi in una cantina, affinchè l' umido vi penetri bene, indi lo si secca. Si può per es. mescolare insieme un' oncia di belgivino, un' oncia di storace e due once di zucchero. Si prende di questa mescolanza una mezz' oncia e più, e la si getta in un quarto di misura di birra, e se ne bagnano dieci libbre di tabacco. Si ottiene anche una buona concia per 100 libbre di tabacco da

Libb. 1 di sale di tartaro;
— 1/2 di sale ammoniaco;
— 1 1/2 di potassa;
— 3 di sale;
Una secchia d' acqua.

Si può dare la concia ad un tabacco cattivo nella seguente maniera. — Si prendono sei misure d' acqua, vi si mette un' oncia e più di garofani, e si fa bollire per una mezz' ora. Si leva dal fuoco il caldajo, vi si aggiunge 1/4 di libbra di tè verde e due once e mezzo di zucchero bianco, e si fa di nuovo bollire per mezz' ora. Tosto che la decozione è fredda, se ne spruzza il tabacco, lo si mescola insieme e lo si stende sottilmente sul suolo. Quand' è secco, lo si mette in barili; si ripongono questi in un luogo asciutto e vi si lasciano per un anno.

Il colore giallo-bruno dato al tabacco coll' ocra e simili, non solo non è necessario, ma è anche dannoso alla salute. Bagnando all' opposto con un infuso di caffè, a cui si unisce il sugo di un quarto di limone, il tabacco cattivo, per es. quello che è troppo pungente ed inebbriante, ne è desso sommamente migliorato.

Si taglia il tabacco destinato a fumarsi con una macchina speciale la quale è composta come segue (tav. XVIII, fig. 1).

Una forte armadura *A A* sostiene una cassa *a b c d*. Questa cassa consiste di due forti tavole laterali e di un fondo movibile che si può spingere di qua e di là. Si pone su questo fondo il tabacco. Vi si porta sopra una tavola, e col mezzo di questa e di una vite verticale di ferro *e f*, per la cui testa va la leva *g h*, è compresso il ta-

bacco in modo che si deve portare in avanti, quando il fondo si porta in avanti. Il fondo movibile è però legato con una forte vite di ferro che dal mezzo della ruota *B B*, passa sotto tutta la cassa. A quel fondo trovansi due madreviti, onde assicurar bene la vite. Quando la ruota *B B* gira da questa a quella parte, deve girare anche la vite, e portarsi dall' innanzi od all' indietro il fondo su cui trovasi il tabacco. La ruota *B B* è una ruota a denti obliqui. Sta fra i denti della medesima l'estremità piegata di un lungo rampone di chiudimento *i i*, che inferiormente è movibile fra una testa all' intorno di un chiodo rotondo. Affinchè poi non possa vacillare, va esso altresì fra una forca *l*. Un uncino di chiudimento *k* cade dall'altro lato parimente nella ruota. Il rampone di chiudimento *i i* è legato coll' asta *m m* in modo che quando quest' asta si muove in qua ed in là all' intorno del suo asse, anche il rampone si muove un poco in avanti ed un poco all' indietro, e così a vicenda sorte ed entra nei denti. Da *m m* va in alto dall' altra parte della macchina l' asta *m n*. Alzando, ed abbassando quest' asta si produce il movimento descrittosi. La forte leva *o p* in cui sta il coltello tagliente *C*, è movibile in *o* all' intorno di un chiodo rotondo. In *p* è il manubrio.

È facile ora comprendere l' azione della macchina. Allorchè si è compresso il tabacco coll' indicata vite *e f* nella cassa *a b c d* in modo che un' estremità dello strato del tabacco sporga fuori dalla medesima in *c*, si eseguisce il tagliamento coll' innalzare e coll' abbassare di *o p*. Ma appunto con questo innalzamento ed abbassamento, è tratto col mezzo dell' asta *m m* un poco in avanti ed all' indietro il rampone *i i*. Nel mentre egli va all' indietro tira a sè nello stesso tempo la ruota per un dente o due denti, tre denti, ecc., secondo che *o p* si è più o meno innalzato. Altrettanti denti si portano in basso sotto dell' uncino di chiudimento *K* che giace sulla ruota; e quest' uncino di chiudimento tiene anche sempre ferma la ruota, fino a tanto che il becco di *i i* è caduto di nuovo fra i denti che si muovono in avanti. Girando con questo meccanismo la ruota *B B* deve girare pure la vite, che si ritrova nel mezzo della ruota, ed in conseguenza il fondo movibile della cassa deve essere spinto col tabacco in avanti oltre il coltello *C*.

Se si vuol tagliare finamente il tabacco, basta l' innalzare e l' abbassare *o p* solo poco, allora anche la ruota *B B*, e la vite gira solo poco, e quindi il tabacco sporge in avanti pure solo poco. Se si vuole poi tagliarlo grossamente s' innalza di più *o p*. Se il fondo movibile si è portato del tutto col tabacco innanzi al coltello, e tutto il tabacco che si trova nella cassa è tagliato, deve spingersi di nuovo all' indietro il fondo. Ciò si eseguisce levando il rampone di chiudimento *i i*, e l' uncino *k* dai denti della ruota *B B*, e quindi si volge rapidamente nel senso contrario la ruota col mezzo del manubrio *q*.

Si può porre facilmente in moto questa macchina col mezzo di una ruota ad acqua, oppure di una ruota mossa dagli uomini. Allora si pone la macchina per es. nel piano superiore, e si possono condurre da *p* due braccia che si rechino nel piano inferiore. Queste riposano su due leve orizzontali che sono compresse da una ruota ad acqua, oppure da una ruota a uomini. Allora deve necessariamente il coltello salire e discendere, eseguire il tagliamento, ed ire la macchina in azione nel modo superiormente descrittosi. Del resto può anche una manovella in queste ruote, da cui vada un' asta in alto fino a *p*, produrre l'azione dell' innalzamento e dell' abbassamento.

S' impiaga altresì una macchina a cilindri destinata a schiacciare le grosse costola ed i picciuoli delle foglie del tabacco. Due cilindri di legno duro di cui l' inferiore è coperto di ottone possono, col mezzo di una vite, essere più o meno avvicinati od allontanati fra di loro. È posta nell'asse del cilindro inferiore una ruota dentata, i di cui denti s'ingranano in un rocchetto che è girato da una manovella. Una tavola posta obliquamente può guidare le foglie fra i cilindri. Vi si possono però tenere in mezzo anche colle mani.

Il così detto *tabacco ricciuto* è tagliato solo grossolanamente e poscia lo si stropiccia colle mani su di una padella posta sui carboni ardenti. — Contenendo generalmente il tabacco ancora molta umidità dalla concia, lo si secca ad un calore moderato in un seccatojo. Il focolare del seccamento è coperto superiormente con una tela di filo di ferro sulla quale si pone il tabacco; ed è fornito di un foro. Dopo che il tabacco è seccato lo si comprime ne' pacchetti e si pesa.

Si pone il pacchetto in una morsa di legno che abbia la larghezza e la lunghezza del pecchetto, e vi si comprime saldamente.

Alcuni tabacchi sono filati, e chiamansi *tabacchi in corda*. Si separano prima le foglie gialle dalle brune. Si scelgono da ogni sorta le foglie intere e larghe, e le piccole e rotte. Quelle sono poste alla parte esterna della corda, queste sono filate per la parte interna. Si levano per 2 pollici dalla foglie gialle le costole grosse alla parte inferiore, perchè danno, fumandole, un sapore amaro. La serta bruna o cattiva rimane come ella è. Finalmente ciascun fastello di foglie di tabacco è spruzzato coll'acqua con una specie di scopa, onde farlo umido e morbido, e possa unirsi bene insieme colla filatura.

S' impiega per filare il tabacco una macchina fornita di manovella, e la si fa girare.

### *Aigarre o zigarre.*

Le aigarre sono una sorta speciale di tabacco a fumare. Si chiama in Ispagna *cigarro* un pezzo di carta, oppure una foglia di tabacco modellata a guisa di tubo che si riempie di tabacco. S' impiegano in Ispagna per formare queste aigarre tre specie di foglie di tabacco: 1.° le foglie dell'Avana; 2.° le foglie della Virginia; 3.° le foglie di Maruncos.

Si pone su di una larga foglia di tabacco, quand' è ben preparata, uno strato e si rotola diversamente la zigarra. Molti operaj rotolano ciascuna aigarra da sola fra la mano ed una tavola. Altri, come all'Avana, la rotolano fra la mano ed il braccio sinistro nudo tenendo una tavola, che con una coreggia all' intorno dal collo discende al ginocchio. Essi rotolano in questa maniera più aigarre nel medesimo tempo e con una sorprendente prestezza. Prendono il numero delle zigarre che si sono portate rotolate alla mano sinistra, ed occupano la mano destra col girare la testa e col tagliarne il piede. — Un operajo fa in un giorno ( cioè in 12 ore circa ) mille fino a duemila aigarre.

Secondo *Remmich* si distinguono in Ispagna le seguenti sette sorta di aigarre:

1. *Aigarre alla carta.*
2. *Aigarre alla paglia o delle dame.*
3. *Aigarre naturali o pure.*

4. *Aigare dell'Avana.*
5. *Aigarre della regina.*
6. *Aigarre spagnuole.*
7. *Aigarre americane.*

Onde eseguire le aigarre alla carta, si rotola del tabacco tagliato nella carta molto fina e senza colla che si fabbrica specialmente a Valenza. Le aigarre alla paglia o delle dame si fabbricano all'Avana dalle monache. La foglia di coperta consiste di foglia di grano turco, ed il contenuto di foglie dell'Avana, le quali devono essere tagliate più volte finamente col coltello. In Ispagna furono fabbricate tali zigarre a Cadice, ad Alicante ed a Siviglia. Le aigarre naturali hanno per coperta una foglia pura e sana di tabacco, oppure un pezzo della medesima, che sia senza buchi e fenditure. Il contenuto consiste di foglie piccole, oppure anche di rimasugli delle aigarre. Le aigarre dell'Avana, specialmente le più fine, sono fatte colle migliori foglie di colore giallo d'oro, che crescono solo in un mediocre distretto dell'isola di Zaba. Le genuine aigarre dell'Avana si distinguono da quelle di Siviglia, perchè la foglia di coperta vi è posta dal lato destro al sinistro. Le aigarre della regina sono la sorta la più fina delle aigarre dell'Avana. Le aigarre spagnuole o di Siviglia si fabbricano nella manifattura di Siviglia. Queste hanno la foglia di coperta dal lato sinistro al destro. Le aigarre americane, chiamate anche delle *Indie orientali*, sono di grandezza e di densità molto differente.

Ad Amburgo e ad Altona trovansi già da molt'anni delle fabbriche di aigarre; e vi si travagliano ogni specie delle medesime. Si preparano esse con ogni sorta di foglie, e più prestamente coll' ammollarle e comprimerle in forme a cannelli.

*Manifattura del tabacco da fiutare.*

Si prendono pel tabacco da fiutare non solo le foglie dense, grasse e generalmente le bruno-nere d'America, di Norimberga, di Fältz ed altre, ma anche le costole, i picciuoli ed i residui delle manifatture del tabacco da fumare. Il tabacco da fiutare si prepara o colle foglie formate in masse insieme compresse a guisa di fusi o cilindri detti *carotte* e poscia macinate, come il *tabacco* di *sant'Omer* e quello *del Brasile*, oppure colle foglie ed i picciuoli secchi polverizzati, come il *tabacco spagnuolo*, *portoghese*, *olandese* e di *Strasburg*; ovvero granulato come l'*italiano*. In generale il tabacco deve produrre uno stimolo, ed avere un odore piacevole e la necessaria volatilità. Si ottiene questo col mezzo della concia, le di cui parti componenti principali sono il sale e gli olj odoriferi. Tanto la bontà delle foglie, quanto la concia determinano la bontà del tabacco da fiutare.

Eseguitasi la scelta delle diverse foglie, costole, picciuoli, ecc. si fanno questi oggetti o direttamente in polvere, e quindi gli si dà la concia, oppure si passano prima alla concia, si fanno in carotte, poscia si macinano in polvere. L' ultimo metodo è il più comune ed anche il migliore. Solo debbonsi lasciare le carotte per un anno in serbo prima di macinarle.

La concia del tabacco da fiutare si fa coi seguenti ingredienti:

1. *Salpietra.*
2. *Sale ammoniaco.*

3. *Potassa*, *segnatamente il sale di tartaro.*
4. *Sale di rocca.*
5. *Sale comune.*
6. *Tartaro.*
7. *Noce moscata pel Marocco.*
8. *Mandorle.* S' impiegano queste pel tabacco finissimo; in parte onde conservarlo umido, in parte per togliergli la volatilità. Soverchie mandorle guasterebbero il tabacco.
9. *I fagiuoli di Tonko*, segnatamente per le specie spagnuole.
10. *Le foglie giovani del sorbo salvatico* (*sorbus aucupatoria*).
11. *I garofani*, per le sorta spagnuole.
12. *La radice di giaggiolo* (*iris florentina*), per le specie odorifere.
13. *Il legno di rose* (*lignum rhodii*).
14. *Il legno d'aloe* (*liguum aloes*) *pel Marocco* e per gli altri tabacchi odoriferi da fiutare.
15. *La vaniglia*; parimente.
16. *Le frondi della noce italiana*, gli comunicano un odore piacevole.
17. *La radice del calamo aromatico.*
18. *Le foglie d' alloro.*
19. *Le bacche del ginepro.*
20. *Zucchero.*
21. *Olio di bergamotto*: s'adopera specialmente pel tabacco boemo di mescolanza. Non se ne deve però impiegare troppo.
22. *Olio di meliloto*: s' impiega molto pel tabacco olandese da fiutare.
23. *Acqua di rose.*
24. *Vino di Francia.*
25. *Sect o vino delle Canarie.*
26. *Malaga.*
27. *Aceto di vino e di birra.*
28. *Acquavite di Francia.*
29. *Sugo di limoni.*
30. *Spirito di corno di cervo*, pel tabacco da fiutare che si vuole conservare per molto tempo, prima di terminarlo.
31. *Rosso inglese*, *spagnuolo*, *orellana* (*bixa orellana*), *vitriuolo d' Ungheria*, *galla d'Istria e simili*, s' impiegano per dar colore al tabacco.
32. *Mele*, *sciroppo*, *susine*, *uva passa*, *sugo di bacche di sambuco*, *radice di legorizia*, *tamarindo e simili*; sono i mezzi che non si devono impiegare frequentemente, allorchè non si vuole guastare il tabacco.

S' impiegano comunemente nel medesimo tempo molti di questi ingredienti, che si mescolano insieme in una certa proporzione (come si dirà nel progresso).

Tosto che le foglie sono levate dalla concia, e la maggior parte di loro ne gocciolano ancora, s'inviluppano insieme in un pannolino e si fanno, comprimendolo con uno strumento proprio, in carotte. In tal modo non vi può penetrare facilmente l'aria; ed in conseguenza la concia che trovasi nelle medesime non può esserne facilmente seccata. Terminata l' operazione si levano dal pannolino, si legano con una funicella in modo che un giro sia vicino all'altro, e si conservano per due mesi in un armadio in un luogo moderatamente riscaldato, onde lasciarvele sudare, cioè passare in un forte grado di fermentazione.

Ciò accaduto si raspano le carotte con una raspa a mano, oppure con un mulino a raspare. La raspa a mano è formata di due armadure che si possono avvicinare od allontanare l'una dall'altra col mezzo di una vite. La lunghezza di queste armadure è di 2 a 3 piedi, la larghezza di 1/2 piede. Affinchè non vi vacillino sono sostenute da regoli. Trovansi, al lungo di esse nella distanza di circa 1/4 pollice, le seghe o raspe. Sotto la raspa è posta una cassa, nella quale entra il tabacco col mezzo di un'apertura. Si strolina sopra le raspe in qua ed in là il fuso del tabacco, e ne è così polvorizzato.

Hanvi nei mulini composti più seghe collocate in un'armadura orizzontale. Quest'armadura è tirata in qua ed in là sotto la cassa delle carotte, dalla quale queste sporgono fuori fino alle raspe. Col mezzo d'una speciale cassa di pressione che sta sopra le carotte, sono questo continuamente, tosto che esse si consumano col raspamento, portate in basso e compresse fino alle raspe. Si può eseguire questa operazione anche col mezzo di una macchina a ruota d'acqua.

*Dubroca* ha immaginato due macchine per gratuggiare il tabacco di cui una serve a togliere la funicella che non deve essere assicurata con nodo alle carotte del tabacco, e l'altra a gratuggiare.

La macchina (tav. XVIII, fig. 2) è composta di un'incastratura *a*, di un barletto *b*, e di una vite *c* a passi quadrati.

L'incastratura *a* è formata di due pezzi o cosce di legno, di 20 pollici di lunghezza su 2 pollici di quadratura, fissati parallelamente su di una tavola a 2 pollici di distanza l'uno dall'altro, col mezzo di due traverse che li coprono, o di chiavarde avvitate al disotto della tavola.

Il barletto *b* è un pezzo di 3 piedi e 2 pollici di lunghezza, e porta un montanto di ferro ed a occhio *c*, nel quale deve entrare il collare della vite *d*; un altro pezzo *e* della medesima altezza, ma fornito di un foro di 2 linee di diametro, dà passaggio ad una calotta armata di tre puote.

La vite *d* passa per la madrevite *f*, fissata sulla traversa che è alla testa dell'incastratura; essa porta alla sua estremità una calotta simile a quella superiormente indicata. Queste calotte sono destinate a sostenere la carotta *g* fornita di una funicella; e quando la carotta è fissata nelle due calotte, in modo di non potersi scomporre, s'infigge sull'estremità della carotta una piccola punta attaccata ad una delle estremità della funicella. Si fa, in seguito, passare questa funicella, col mezzo di un uncino fissato al di sopra di una delle due cosce, e la si tiene leggiermente con una mano, mentre coll'altra si fa girare la vite col mezzo della manovella: allora il barletto scivola all'indentro, e la carotta si trova inviluppata dalla funicella, conformemente ai passi della vite.

La carotta così disposta è data alla seconda macchina (fig. 3). Essa è composta 1.° di una vite *b* a passi quadrati, forata internamente, e fissata fra due sostegni *b* e *c*; 2.° d'un asse al quale è posta una manovella *d*, un volante *e*, ed un piano circolare *f*, armato di 74 lame d'acciajo, le di cui parti taglienti sono dentellate come le seghe.

La vite *b* traversa e porta tutt'ad un tratto un insieme movibile *g*, composto di molti pezzi, di cui il principale è una piastra di rame (fig. 4), nella quale sono fissate cinque piccole ruote dentate, corrispondenti a cinque occhi forati nel sostegno *h*. La piastra è traversata dalla caviglia della vite, in maniera che questa vi possa girare liberamente, come pure una gran ruota dentata che s'ingrana nelle cinque piccole.

La chiocciola della vita è in parte cilindrica ed in parte quadrata, la piastra che si ritrova fra le due spalle, ha la medesima forma al disopra del sostegoo che è alla testa del banco: ma essa termina in basso a punta roncata. Ha un intaglio triangolare, che ha per oggetto d' incastrare una barra di ferro, fissata al disopra del banco, e nella medesima direzione della vite; il che mantiene la lastra nel suo a piombo, allorchè è in azione.

A 4 linee in avanti dalla piastra, è fissato un cerchio di rame, che serve di sostegno alle cinque piccole ruote, i di cui cardini hanno un' estremità quadrata, che sporge all' infuori del sostegno per ricevere la canna di una branca a calotta, armata di tre punte nella sua parte concava. Ciascuna branca ha per oggetto di portare l' estremità d' una carotta del tabacco, di cui l' altra estremità entra in uno degli occhi del sostegno *h*.

Una corda s' avvolge su di un verricello *r*, e porta un peso *s* di 25 libbre che, quando ha la libertà d' agire, svolge la detta corda ed obbliga il verricello a girare ed a camminare in avanti con tutto l' insieme, così pure le carotte, i di cui volgimenti sono continui. Queste carotte sono spogliate della funicella che le circonda, a misura che il piano armato di lame taglienti, opera per l' azione del peso *u* e del verricello *z* che si fa girare.

Allorchè le carotte sono al loro termine, si fa retrocedere tutto l' insieme fino alla prima posizione, col mezzo delle due braccia *x*, che si sono fissate al verricello *r*; allora la corda, che porta il peso *s*, vi si volge di nuovo, e si svolge dal verricello *y* cho l' aveva ricevuta nel tempo della prima operazione.

Se nel mentre del lavoro accade qualche accidente, s' arresta l' azione del peso, col mezzo di un piccolo nottolino fissato ad una piccola chiavarda *k*, e che s' ingrana alla ruota dentata che l' avvicina.

La raspa o coltello *f* presenta una traversa a quattro rami, inviluppati alle loro estremità da un cerchio del diametro di un piede, che ne racchiude un altro, il di cui diametro non è che di 6 pollici e che è assicurato solidamente ai rami della traversa. Questi cerchi servono a fissare le lame taglienti che hanno, a ciascuna delle loro estremità, un piccolo maschio, che entra in uno dei 64 fori, praticati a quest' effetto in ciascuno de' cerchi.

Il tabacco raspato è passato per istacci fini. Nelle grandi fabbriche si fa uso a tal lavoro di un mulino.

Le parti grossolane che rimangono negli stacci, e generalmente tutto ciò che non si è potuto raspare è fatto in polvere con de' pestatoj. S' impiega anche a tale oggetto una macchina mossa dall' acqua.

*Preparazione di alcune speciali sorta di tabacco da fiutare.*

Pel tabacco da fiutare di Dunikerka si può prendere un centinajo di farina di foglie di tabacco, e 4 a 6 libbre di polvere di costole, e quindi prepararlo colla seguente concia:

4 libbre di tamarindo;
2 — di sassofrasso;
1 — di sale di rocca;
34 — di orellana;
48 misure d' acqua.

Si espone tutto ciò per quattro ore, in qualche distanza, al fuoco, affinchè gl' ingredienti siano convenientemente ammollati. Poscia si fa bollire il tutto bene e vivamente, si agita diligentemente, e se ne separa la schiuma: quindi si filtra con un panno in un mastello, in cui si ritrovi una libbra di sale ammoniaco e quattro libbre di sale di tartaro. Si smuove qualche volta; ed allora, fino a che resta caldo, scioglie più facilmente i sali. Lo si copre e si lascia che si raffreddi. Si bagna, ma non troppo, la farina di tabacco con questo liquido: indi la si pone in un barile di legno di quercia. Essendo il tabacco difeso dall' aria, si riscalda esso in alcuni giorni. Lo si lascia in questo caldo per alcuni giorni, e quindi lo si pone in un altro barile, in modo che la parte più fredda venga nel mezzo e vi si riscaldi, e si lascia così 6 a 10 giorni: se ne lascia raffreddare un poco per saggio all'aria. Se si scorge allora dall' odore che esso ha ancora dell' erba ed è disgustoso, lo si lascia ancora caldo per alcuni giorni. Finalmente lo si leva, lo si rinfresca con 10 libbre di sale, lo si staccia e si conserva.

Si è trovata ancora migliore la concia, aggiungendovi prima dell' innaffiamento e dopo che è già fredda i seguenti ingredienti. Si fa bollire due misure e più di vino delle Canarie con una libbra di mele, e si mescola coll' antecedente concia prima di bagnarne la farina di tabacco. Si migliora specialmente l' odore del tabacco da fiutare di Dunikerka, facendo una concia composta come segue:

1 libbra di tamarindo;
1/2 — di radice di enula;
1/2 — di radice di rodio;
12 misure d' acqua.

Dopo che si è bollito tutto ciò per un' ora, si leva dal fuoco e vi si aggiunge

1 libbra di sugo di fiori di sambuco;
1 misura di vino rosso carico di Francia (*pontac*).

Si passa il tutto per lo staccio e si unisce alla concia.

Onde fare un tabacco simile al *Marocco*, si mescola un centinajo di farina di tabacco col sale, colla potassa e col salpietra, come si pratica pel tabacco di Dunikerka, una libbra di potassa, e mezza libbra di salpietra. Allorchè esso è fermentato, lo si leva dal barile, lo si saggia, e si tratta come quel tabacco; e lo si tinge col rosso inglese fino a che diventi di un colore bruno di castagna. Lo si bagna colla concia seguente:

1/2 dibbra di radice d' angelica;
1 — di legno di rodio, oppure una misura d' acqua di rose;
2 lotti di sale di tartaro;
2 — di vitriuolo d' Ungheria.

Vi si aggiunge il sale di tartaro, ed il vitriuolo solo dopo che i restanti ingredienti hanno bollito vivamente, e sono stati levati dal fuoco. S' innaffia con tutta la mescolanza il tabacco, e lo si mescola esattamente.

Si trattano in tal modo tutte le sorte di tabacco da fiutare; colla differenza che i diversi ingredienti, e la diversa bontà delle foglie, producono sempre una diversità nell' odore.

Molti conoscitori hanno fatto un tabacco senza concia che si prepara nella seguente maniera. Si prendono buone foglie di tabacco, si seccano rapidamente, e si macinano in una grande macina da caffè unitamente agli steli. Poscia se ne staccia la farina, la s' inumidisce e la si comprime in un vaso di pietra, non però soverchiamente. Si lascia in tal modo per alcuoi giorni in un luogo temperato. Poscia se ne leva la farina di tabacco, e la si stropiccia in un gran mortajo di marmo, fino a tanto che senza, alcuna aggiunta, sviluppa da sè un odore volatile alcalino. Nondimeno vi si aggiunge talvolta de' fiori di meliloto polverizzati e stacciati. — Lo si fa quindi in pacchetti.

Le specie di tabacco molto fino che si distinguono pel loro bel colore rosso carico, sono lo *spaniol*, il tabacco *son de Tonco*, il *marino*, ecc. Si dà loro questo colore col legno di sandalo, e di feroanbuco.

Anticamente si metteva il tabacco in iscatole di carta: ma queste scatole erano fatte guaste dalla concia. Perciò s' impiegarono tosto delle scatole di sottile latta, quindi quelle di foglia di stagno. Ma essendo queste troppo costose pel tabacco comune, si fecero tali scatole di piombo. Il piombo che vi s' impiega è fatto in lamine sottili, o col cilindro oppure colla fusione. Quello a cilindro si eseguisce nel seguente modo. Si stende una piastra di piombo della grossezza di tre a quattro pollici fra due grandi cilindri di ottone che sono posti in moto dai cavalli, oppure dall' acqua; ma lo si fa però solo a poco a poco (avvicinando sempre più i cilindri col mezzo di viti) sottile come un foglio di carta.

Il piombo fuso per le foglie o lamine sottili si eseguisce in una caldaja di ferro che è assicurata in un fornello murato. Si smuove il piombo fuso e se ne leva con un ramajuolo di ferro la cenere di piombo (ossido di piombo) che si forma sulla superficie: vi si pone però onde impedirne l' ossidazione del sego, e se ne spalma con questo anche il ramajuolo. Si stende su di un telajo lungo cinque piedi e largo un piede e mezzo della tela gregia e fina, oppure una stoffa liscia di seta, e se ne copre la superficie uniformemente e sottilmente con una mescolanza di albume d' uovo e di creta in polvere, oppure di argilla ben lavata. Un coperchio foderato di panno si adatta si bene nel telajo che la parte foderata va in contatto colla tela. Uno strumento di legno si spinge dall' alto in basso nel telajo sulla tela: esso è fatto internamente in modo di poter ricevere il piombo fuso. Si conduce allora con esso in basso la tela, e rimane in questa un sottile strato di piombo.

Il piombo fuso deve avere sempre il conveniente grado di fluidità. Questo conveniente grado si conosce, allorchè gettando sul piombo una striscia di carta, questa si carbonizza tosto. Nel mentre del versamento deve il telajo essere posto a piano inclinato. L' operajo destinato a trarre il piombo (a tirare in basso lo strumento col piombo fuso) deve essere fornito di forti guanti di pelle. Un altro operajo preme dolcemente con una spazzola la lamina di piombo formatasi sulla tela, e poscia ne la separa con un coltello di legno.

Quindi si fanno colla lamina di piombo su di una forma le scatole, che vi si modellano con un coltello ben affilato, e si saldano con una saldatura composta di due parti di stagno e di una parte di piombo.

Grandissimo è l' uso ai nostri dì del tabacco, e comune pure è il danno che produce; e di rado fa bene. Il tabacco introdotto abitual-

mente nelle nari diminuisce la sensibilità de' nervi, forza le secrezioni: e deve quindi alla lunga, più o meno produrre non solo in essi, ma anche sul cervello stesso instupidimento, ed essere una delle cause ai suoi malori. Il fumo del tabacco introdotto nello stomaco diminuisce la sensibilità di questo viscere, e lo dispone a diventare più o meno inetto alle funzioni alle quali è destinato: ne derivano in conseguenza le indigestioni, le cardialgie. Una prova evidentissima si è, che chi preso d'appetito ingoja gran copia di questo fumo ne perde quest' avviso salutare alla nutrizione. Ma il male non si limita solo allo stomaco, si estende anche all' encefalo: l' ebbrezza, le convulsioni, le vertigini che accadono in chi non è avvezzo a questo fumo, dimostrano ad evidenza il danno, benchè nel progresso non sentito, che deve derivare anche a quest' organo. Inoltre la scilivazione smodata che se ne promuove, deve avere più o meno sensibili dannosi risultamenti: anche il guasto de' denti ne è un effetto.

Frequente è l' instupidimento ne' gran fumatori di tabacco; e lo si legge nel viso loro: quindi ne viene il decadimento delle facoltà intellettuali: e forse forse, e più che forse, quest' è una delle cause delle ormai sgraziatamente frequenti apoplessie.

Il sommo prezzo del tabacco e la scarsissima sua ricolta sarebbero gli amici della salute dell' uomo.

( V. *J. Neander*, *Tabacologia*; Lugdon Batav. 1626. — *I. I. W. Beintema von Pelma*, *Tabacologia*; Gravenhage, 1690. — *De Prade*, *Tabackhistorie*, *inbesonderheit vom Schnupftaback*; Schneeberg, 1747. — *G. D. Thebesius*, *ausführliche Nachricht vom Rauch–und Schnupftaback*; Halle, 1713, 4. *Neue Aufl.* 1751, 4. — *Chamoy*, *sur un moulin à eau destiné à raper et à moudre le tabac* nelle *Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris*, 1767, p. 184. — *Neue und vollständige Abhandlung vom Taback. Von einem erfahrnen Tabackhändler. A. d.* Holland. Leipzig, 1781. — *Abhandlung vom Tabacksbau, dessen Zugutmachung, und künstlicher Zubereitung aller Sorten des besten Rauch- und Schnupftabacks*; Franckfurt und Leipzig, 1781. — *Die Kunst allerley Sorten Rauch–und Schnupftaback zu fabriciren, so wie solcher in Dünkirchen und Holland verfertigt wird*; Dünkirchen und Amsterdam, 1794. — *I. C. Gotthard*, *die Cultur*, *Fabrikatur*, *und Benutzung des Tabacks*; Weimar, 1802. — *I. F. Helwig*, *aufgelöstes Geheimniss der Rauch–und Schnupftabaksfabrication*; Stettin, 1806. — *G. Ch. Boeris*, *über die Verbesserung der Tabackskultur in Europa*; Bremen, 1813).

TABAXIR. *Bambusa arundinacea.* — Il tabaxir è una sostanza dura, fragile, frequentemente di un colore azzurro di latte, pellucida agli spigoli, che si ritrova nei nodi del *bambu*.

*Macie* (chiamato presentemente *James Smitson*) chimico inglese è il primo che abbia fatto un' analisi di questa sostanza. Giusta questo chimico, essa è principalmente composta di silice. Il tabaxir che *Smitson* impiegò per le sue ricerche è stato trovato in un *bambu*, che cresceva entro una stufa vicino a Londra. Era tanto duro che segnava il vetro.

*Humbolt* ha portato del tabaxir da una bambusa che cresce verso l'Ovest di Pichinca. Il suo colore è di un bianco latticinoso, senza odore e senza sapore sensibile. Una parte è granellosa e brillante, come cristallizzata, un'altra presenta piccoli ammassi irregolari che hanno la frattura e semitrasparenza dell' albumina seccata. Contiene alcuni residui del vegetabile da cui è ricavato.

Il tabaxir gettsto sui carboni ardenti si annera e sparge un odore piccante, che indica la presenza d' un principio vegetabile. L' acqua ne discioglie pochissimo. Quando lo si fa bollire nell' acqua diventa gialliccio, e dopo l' evaporazione del liquido rimane una traccia d' alcali. *Klaproth* che ha fatto l' analisi d' una piccola quantità di questa sostanza, la trovò composta di 70 di silice e 30 di potassa e calce. L' analisi di *Fourcroy* e *Vauquelin* è perfettamente conforme a questi risultamenti (V. le *Mém. de l'Inst.* tom. VI).

*John* si è occupato dell' analisi di questa sostanza che fu raccolta da *Buffelt*.

Egli rimarcò che essa acquistò al cannello ferrominatorio prima un colore nero, quindi un azzurro carico, e poscia riacquistò l' originario suo colore bianco. Finalmente i pezzi cangiaronsi in un corpo vitreo, acquistarono un più forte splendore, e divennero quasi perfettamente trasparenti. In questo stato, ma non però nel naturale inalterato, segnarono, secondo *John*, il vetro. Ottennero pure maggiore solidità e non saltarono in pezzi con una leggiere pressione, come nello stato naturale.

Confermò nel resto questo chimico l' analisi de' precedenti autori (V. il *Journ. für Chemie und Physik*, tom. II, p. 260 e seg.).

TALCO. *Talcum.* — Si distinguono tre varietà di questo fossile, cioè il *talco lamelloso*, il *talco indurato* ed il *talco bacillare*.

Il *talco lamelloso* è comunemente di un colore bianco–verdiccio, anche di colore verde pallido di pomo; ed ambidue questi colori volgono fortemente nel bianco argenteo; di rado è di un verde di spargio, di un verde di porro, di un bianco rossiccio e di colore giallo.

Lo si trova compatto e disseminato, di rado cristallizzato in tavole sottilissime. Internamente è splendente, quasi molto splendente, di un perfetto lucido di perle. La sua frattura è lamellosa, alcune volte un po' obliqua. È molto trasparente o semi–trasparente. È molto molle, flessibile, grasso al tatto, ed ha il peso specifico di 2,791.

Lo si riscontra principalmente nel Tirolo, a Steyermark, a Salzburg ed in Isvizzera.

In conseguenza di un' analisi di *Höpfner* risulta che le parti costituenti del talco lamelloso sono:

| | |
|---|---|
| Magnesia . . . . . . . . | 44 |
| Silice . . . . . . . . . | 50 |
| Allumina . . . . . . . . | 6 |
| | 100 |

(*Helvet. Magaz.* tom. IV, p. 296).

Secondo un' analisi di *Klaproth* e di *Vauquelin* le parti costituenti di questo fossile sono:

| | | |
|---|---|---|
| Silice . . . . | 62,00 . . | 62,0 |
| Magnesia . . . | 30,50 . . | 27,0 |
| Ossido di ferro | 2,50 . . | 3,5 |
| Potassa . . . | 2,75 | |
| Allumina . . . . . . . | | 1,5 |
| Acqua . . . . | 0,50 . . | 6,0 |
| | 98,25 | 100,0 |

Con ciò conviene l'analisi stata fatta da *Kirwan*.

S' impiega questo fossile, dopo essere stato fatto in una polvere finissima e ben lavata, pel beletto bianco e rosso; e fra i beletti bianchi è il più conveniente per la salute.

Il *talco indurato* ha un colore bigio-verdiccio, e talvolta anche rossiccio e bigio-gialliccio, bianco verdiccio, volgente nel bianco argenteo, di rado però verde di sparagio. Lo si ritrova solo compatto: internamente è splendente e del lucido della madreperla. Ha una frattura obliqua, alcune volte anche imperfettamente lamellosa. I frammenti sono a guisa di lamine. Negli angoli è translucido, anche opaco. È molto molle, frangibile, impieghevole, e grasso al tatto, ed ha la gravità specifica di 2,885.

Le sue parti componenti sono, secondo *Wiegleb*:

| | |
|---|---|
| Magnesia . . . . . . . | 38,54 |
| Silice. . . . . . . . . | 38,12 |
| Allumina . . . . . . . | 6,66 |
| Calce . . . . . . . . . | 0,41 |
| Ferro. . . . . . . . . | 15,62 |
| | 99,35 |

Essendo molto refrattario al fuoco, potendosi tagliare e travagliare al tornio, lo s' impiega in Isvizzera ed in Corsica per farne caldaje, pentole, ecc., e si usa anche per sostegno ne' fornelli fusorj, ecc. I luoghi principali in cui si ritrova questo fossile sono in molte parti della Sassonia, in Isvezia, in Finlandia, in Corsica, nella Scozia, nella Svizzera, e principalmente a Graubünten, nel Tirolo, ecc.

Il *talco bacillare* trovasi compatto. Il suo colore cangia dal verde chiaro di pomo fino al bigio verdiccio. È internamente poco lucido, del lucido della grascia. La sua frattura longitudinale è grossolanamente fibrosa, la frattura transversale è scheggiosa, salta in frammenti indeterminati, a spigoli non molto acuti. Ha de' pezzi speciali a guisa di steli sottili: è opaco e non molto pesante.

Si distingue da alcuni una quarta varietà di talco, o sia il così detto *talco terreo*. Il colore di questo fossile è il bianco che passa nel verdiccio, rossiccio, gialliccio. Lo si trova talvolta in forma d' intonaco, è talvolta in pezzi imperfettamente reniformi. Consiste di parti scagliose, del lucido della madreperla, che ora sono isolate ed ora agglutinate insieme. È un poco grasso al tatto ed è leggiere. I suoi luoghi nativi sono Freyberg, Meronitz in Boemia, ecc.

Se poi nella classificazione dei fossili si ha di mira le proprietà chimiche, non può questo fossile restare più nell' ordine de' talchi; imperocchè, secondo l'analisi di *Vauquelin* (*Journ. des mines*, vol. XV, p. 247), non vi si ritrova punto magnesia; il che è stato confermato da *John*.

*Karsten* l'ha quindi posto fra le argille, e gli ha dato il nome di *argilla scagliosa*.

*John* trovò in 500 parti del talco terreo

| bianco di *Freyberg* | | giallo di *Meronitz* | |
|---|---|---|---|
| Allumina . . . | 81,75 | Silice . . . . . | 60,20 |
| Acqua . . . . | 13,50 | Allumina . . . . | 30,83 |
| Magnesia . . . | 0,75 | Ossido di ferro . | 3,55 |
| Calce . . . . . | 4,00 | Acqua . . . . . | 5,00 |
| Potassa . . . . | 0,50 | Calce, una traccia | |
| | 100,50 | | 99,58 |

(*Journ. für Chem. und Phys.* tom. V, p. 212 e seg.).

TALITE. — V. l'art. Epidoto.

TANNINO. — V. l'art. Concino.

TANTALO. *Tantalum.* — Si conobbe già da molto tempo nella parrocchia di Kimito in Fiulandia un fossile che da alcuni si riteneva per una miniera di stagno, e da altri per *wolfram* o tungsteno. Esso trovasi in cristalli, che sembrano ottaedri. Il di lui colore sta fra il bigio azzurrognolo ed il bigio nericcio. La di lui superficie è liscia e con qualche splendore. Lo splendore è semi-metallico. La frattura è compatta, e la raschiatura di un bigio nericcio che si avvicina al nero. È duro e frangibile, e non è attratto dalla calamita. Il suo peso specifico è, secondo *Eckeberg*, che fu il primo ad esaminarlo e che gli diede il nome di *tantalite*, 7,953; secondo *Klaproth* 7,292. È composto di una sostanza nuova, combinata col ferro e col manganese.

Un altro fossile trovato nelle cave di Yterby in Isvezia, è stato chiamato da *Eckeberg ittrotantalite*. Questo riscontrasi in masse reniformi della grossezza di una nocciuola. La frattura è granosa, di un colore bigio ferreo e di uno splendore metallico. È poco duro, si lascia raschiare dal coltello e dà una polvere bigia. Non è attratto dalla magnete. La sua gravità specifica è 5,130.

*Eckeberg* trovò nell'analisi di questa sostanza dell'ittria e del ferro, e posteriormente anche del wolfram e dell'urano.

Questa nuova sostanza è ritenuta da *Eckeberg* qual ossido di un metallo speciale. Onde separarlo dal tantalite, si arroventa questo fossile colla potassa, e la massa ammollatasi di nuovo coll'acqua è saturata coll'acido muriatico, per cui quella parte componente rimane all'indietro in forma di polvere bianca. Secondo *Eckeberg* il suo peso specifico, dopo l'arroventamento pel quale non perde il suo colore, è 6,500.

Esso non è punto sciolto dagli acidi. Questa insolubilità negli acidi indusse *Eckeberg* a dare a questo metallo il nome di *tantalo*, invogliatovi dal gastigo favoloso di *Tantalo*.

La polvere bianca si combina cogli alcali, ad eccezione dell'ammoniaca, e forma con essi de' composti solubili nell'acqua. Fusa col fosfato di soda e col borace dà un vetro scolorato.

Si espose da sola questa polvere in un crogiuolo di carbone ad un fuoco forte, e se ne ottenne una massa piuttosto dura, che esternamente aveva uno splendore metallico, internamente però solo un lucido pallido ed era bigio-nera; e su di essa non ebbero gli acidi azione alcuna.

Secondo *Klaproth*, che ha ripetuto l' analisi del tantalite e che ha verificato l' esistenza nel medesimo della nuova sostanza, è la proporzione delle parti componenti di essa (*tantalia?*) 88, di cui gli è ancora dubbia la natura metallica; è di 10 ferro e 4 manganese.

La memoria di *Eckeberg*, nella quale egli dà notizia delle sue esperienze, si ritrova negli scritti dell' accademia delle scienze di Svezia, e da questa furono inserite negli *Annales de Chimie* (vol. XLIII, p. 276), e nell'*Allgem. Journ. der Chem.* (tom. IX, p. 597).

*Berzelius* ha sottoposto ad una nuova analisi que' fossili che contengono il tantalo.

Egli analizzò più pezzi del tantalite di Finlandia (che è il medesimo fossile, in cui fu trovata per la prima volta questa sostanza), che prima era stato esaminato da *Eckeberg*. Un pezzo al quale *Eckeberg* aveva dato il peso specifico di 7,286, diede coll' analisi le seguenti parti componenti:

| | |
|---|---|
| Ossido di tantalo . . . . | 83,2 |
| Ossidulo di ferro . . . . | 7,2 |
| Ossidulo di manganese . . | 7,4 |
| Ossido di stagno . . . . | 0,6 |
| | 98,4 |

*Klaproth* ritrovò in 100 parti di tantalite:

| | |
|---|---|
| Ossido di tantalo . . . . | 88 |
| Ossidulo di ferro . . . . | 10 |
| Ossido di manganese . . . | 2 |
| | 100 |

(*Beitr. zur Kem. Kenn. der miner. Körper*, tom. V, p. 5).

*Berzelius* distingue tre varietà di ittrotantalite.

*A*) L' *ittrontalite nero*. Lo si riscontra in una matrice che consiste di feldspato rosso e di mica, ed altresì di gadolinite in pezzi, che non sono più voluminosi di una nocciuola, e ne' quali si rimarcano talvolta delle tracce di cristallizzazione.

Il colore di questo fossile è nero. La frattùra è lamellosa. Lo splendore è metallico. I frammenti sono irregolari, facili a rompersi. Dà una polvere higia. È opaco, duro, segna il vetro ed ha il peso specifico di 5,395.

Decrepita leggiermente al cannello ferruminatorio, diventa bruno carico, ma non si fonde. Si scioglie lentamente nel fosfato di soda, e forma un vetro di colore giallo di zafferano. Il borace lo scioglie molto facilmente. È insolubile negli acidi.

L' analisi gli somministrò quai parti componenti:

| | |
|---|---|
| Ossido di tantalo . . . | 57,00 |
| Acido tungstico . . . . | 8,25 |
| Ittria . . . . . . . . | 20,25 |
| Calce . . . . . . . | 6,25 |
| Ossido di ferro . . . . | 3,50 |
| Ossido d' urano . . . . | 0,50 |
| | 95,75 |

*B*) *Ittrotantalite giallo.* Il di lui colore è il bruno gialliccio, frequentemente con macchie e striscie verdicce. Lo si ritrova ordinariamente in forma di crosta sul feldspato, alcune volte anche in grani, che non oltrepassano il volume di un grano di pepe. La frattura è lamellosa. La frattura trasversale ha il lucido del vetro, e la longitudinale della resina. È opaco, dà una polvere bianca: segna appena il vetro.

Il peso specifico di questo fossile è 5,882. Decrepita leggiermente al cannello, ma non vi si funde. Il suo coloré diventa di un giallo di paglia.

Analisi più volte ripetute diedero le seguenti parti componenti:

| | | |
|---|---|---|
| Ossido di tantalo . . . | 60,124 . . | 59.50 |
| Ittria . . . . . . . . | 29,780 . . | 24,90 |
| Calce . . . . . . . . | 0,500 . . | 3,29 |
| Ossido d' urano . . . . | 6,622 . . | 3,23 |
| Ossido di ferro . . . . | 1,155 . . | 2,72 |
| Acido tungstico e stagno . | 1,044 . . | 1,25 |
| | 99,225 | 94,89 |

*C*) *Ittrotantalite più fosco.* Il colore è nero, che volge leggiermente nel bruno. Si trova questa varietà sotto le medesime circostanze, come le precedenti.

La spezzatura è, secondo una direzione, vitrea, secondo un' altra finamente granosa. Lo splendore è fra il lucido del vetro e quello della resina. Questo fossile è in sottili scheggie, trasparente, quasi scolorato, oppure solo un poco gialliccio. Dà una polvere bianca. È duro come l' antecedente. Il suo peso specifico non è stato esaminato. Non si fonde al cannello, vi decrepita però leggiermente e diventa giallo chiaro.

Le parti componenti di questo fossile sono:

| | |
|---|---|
| Ossido di tantalo . . . . . . . . . | 51,815 |
| Ittria . . . . . . . . . . . . . | 38,515 |
| Calce . . . . . . . . . . . . . | 3,260 |
| Ossido d' urano . . . . . . . . . | 1,111 |
| Acido tungstico che contiene dello stagno | 2,592 |
| Ossido di ferro . . . . . . . . . | 0,555 |
| | 97,848 |

( V. *Tomson's*, *Annals of Philosophy*, vol. IX, p. 76 e seg., ed il *Journal für Chemie und Phisyk*, tom. XVI, p. 447 e seg. ).

*Berzelius* ha insieme a *I. G. Gahn* ed *H. P. Eggertz* eseguito le esperienze le più fortunate sulla riduzione di questo metallo.

Questi chimici impiegarono a tale intento un crogiuolo di carbone ben bruciato. La sua cavità aveva il diametro di una penna d' oca, e la lunghezza di 1 1/2 pollice. Fu in questo foro compresso saldamente l' ossido di tantalo arroventato fino al punto che vi potè resistere il crogiuolo, la di cui apertura fu bene chiusa con un turaccio di carbone.

Il crogiuolo di carbone fu posto nella maniera ordinaria in un crogiuolo di Hesse, e la massa fu tenuta esposta per un' ora al fuoco di una fucina. Raffreddatosi il saggio, trovossi nel foro del crogiuolo un bottone metallico.

Paragoni fattisi sulla quantità del metallo, che si ottenne da una

quantità di ossido esattamente pesata, diedero per medio risultamento di più esperienze:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tantalo | 94,8 | 100 | 1823 |
| Ossigeno | 5,2 | 5,485 | 100 |

La riduzione dell' ossido di tantalo esige un fuoco forte, non però più vigoroso di quello che bisogna per l' ossido di manganese. Non si è potuto fonderlo, e la coesione che esso ne ebbe non fu altramente che un conglutinamento delle sue particelle.

Talvolta diventa esso alla superficie di un colore giallo di ottone, probabilmente a motivo di una leggiere ossidazione, che ha prodotto l' aria penetrata nel erogiuolo nel tempo del raffreddamento.

Il tantalo metallico che si è ottenuto nel modo indicatosi, ha una certa coesione che sembra essere diversa secondo i diffrenti gradi di calorico che s' impiegano nella sua riduzione.

Le sue parti più piccole sono dure in modo che lascisno trscce sul vetro sul quale si strofinino.

*Vollaston*, che a richiesta di *Thomson*, ha analizzato un pezzo di tantalo, che gli fu mandato da *Berzelius*, ritrovò la di lui gravità specifica = 5,61. Ma non essendosi compiutamente fusa la massa come sopra si è rimarcato, è probabile che il vero peso specifico di questo metallo sia maggiore.

Il colore del tantalo metallico è bigio fosco: segnato con un forte coltello acquista esso lo splendore metallico, che si manifesta specialmente quando i pezzi metallici sono arrotati su di una fina cote. Esso ha allora il colore del ferro; e manifesta, bagnandolo nel mentre si arrota, l' odore del gas idrogeno colla medesima modificazione che in simil caso si produce dal manganese metallico, e che deriva da una rimanenza di manganese, che non si è potuta del tutto separare coll' analisi del tantalo.

Si può fare in polvere il tantalo metallico, la quale non ha il menomo splendore metallico; ed è bruniccio-fosca. Questa polvere non è sciolta nè dall' acido muriatico nè dall' acido nitrico, così neppure dall' acqua regia, anche quando questa è concentrata.

Se si riscalda il tantalo metallico fino al compiuto rovente rosso, ne comincia il fuoco e brucia debolmente, senza fiamma: cessa però tosto di bruciare, quando lo si leva di nuovo dal fuoco. Diventa allora bianco bigio; e non si è mai potuto ottenere che un regolo proveniente dall' ossido il più bianco dia, dopo il bruciamento, un ossido bianco, ma volge egli sempre nel bigio, nel qual caso l' aumento del peso non vi fu mai in accordo, e fu sempre tanto più piccolo quanto più fu bigio l' ossido. Sembra quindi aver avuto luogo una combustione imperfetta, per cui una parte del metallo fu avviluppata dall' ossido, ed in tal modo si sottrasse all' ulteriore ossidazione.

Se si mescola la polvere del tantalo metallo col salpietra, in un erogiuolo rovente, essa detona, benchè non vivamente. La massa è di un bianco di neve e consiste di potassa combinata coll' ossido di tantalo.

Il tantalo metallico si può combinare con altri metalli.

Col mezzo della riduzione dell' ossido di tantalo, che contenne del tungsteno, si ebbe una combinazione che rassomigliava al tantalo, ma che era più salda e dura. Non la si potè pulire.

L' ossido di tantalo mescolato colla limatura di ferro puro ed

esposto in un piccolo crogiuolo al fuoco, fu ridotto dal ferro e se ne ebbe un regolo imperfettamente fuso, che rassomigliava alla ghisa, ma non aveva punto una frattura cristallina. La sua superficie era così dura che segnava il vetro. L'acqua regia ne separò il ferro, ma però con molta lentezza, ed il tantalo metallo rimase in forma di una polvere bigia.

Il tantalite stesso somministrò, colla riduzione nel crogiuolo di carbone, una massa metallica che era alla superficie di un colore giallo di ottone, e rassomigliava internamente al tantalo metallico. Bagnato coll'acido muriatico se ne sciolse il ferro, ed il manganese, sviluppandosi del gas idrogeno, non però lo stagno ed il tungsteno, che non furono tampoco sciolti dall'acqua regia.

Si fece scorrere una corrente di gas idrogeno sull'ossido di tantalo rovente in una canna di vetro, l'ossido ne diventò bigio. Ne fu esso estratto ed arroventato leggiermente, e ne diventò di nuovo bianco, acquistò egli però quasi nulla in peso, cosicchè è difficile il poter determinare quale cambiamento siasi prodotto col mezzo del gas idrogeno.

Il tantalo non si combina collo zolfo, che si unisca direttamente questo metallo collo zolfo fuso, oppure si conduca per l'ossido di tantalo rovente lo zolfo in vapori, ovvero il gas idrogeno solforato. Non se ne produce parimente la combinazione mescolando l'ossido di tantalo col cinabro e riscaldandolo. L'ammoniaca idrogeno-solforata non produce alcuna alterazione nell'ossido di tantalo ancora umido e precipitato di recente.

Finora non si è potuto scoprire che un solo ossido di questo metallo, ed è quello con cui si trova il metallo nel tantalite.

Il colore giallo di ottone che si manifesta frequentemente alla superficie del tantalo metallico, quando è estratto dopo la riduzione, sembra provenire da un più basso grado di ossidazione. Ciò però non può esporsi che come mero supposto, fino a che ulteriori sperienze non ne dimostreranno la certezza.

Il metodo il più facile fra i conosciuti, onde ridurre l'ossido di tantalo in uno stato di purità, sembra essere il seguente di *Wollaston*.

Si mescola una parte di tantalite polverizzato con cinque parti di carbonato di potassa, e due parti di borace, e si fonde questa mescolanza in un crogiuolo di platino. Si ammolla la massa fusa coll'acqua, e quindi la si digerisce coll'acido muriatico. Il ferro ed il manganese che si trovano nel fossile combinati coll'ossido di tantalo, sono sciolti, e l'ossido di tantalo rimane in forma di una polvere bianca.

Onde separare la silice dall'ossido di tantalo, *Berzelius* raccomanda (indotto da una domanda di *Thomson*, *Annals of Philosophy*, vol. VIII, p. 307) di fondere l'ossido di tantalo col solfato acido di potassa, di toglierne la parte solubile coll'acqua bollente e di sciogliere l'ossido di tantalo coll'ossalato di potassa di *Wollaston* (*quadroxalate of potash*). Questo deve bollirvi sopra per una sufficiente quantità di tempo, affinchè ne accada la soluzione; e la silice ne è separata, benchè con un piccolo residuo di ossido di tantalo (*Giorn. cit.* tom. IX, p. 207).

Quest'ossido non è punto puro; ma ossido di tantalo combinato coll'acqua. Esso arrossa la tintura di laccamuffa. Se lo si secca, e quindi lo si pone sulla carta di laccamuffa umida, questa ne è arrossata.

Se lo si distilla da una storta di vetro, dà esso dell' acqua, che quando l' idrato è stato ben lavato, non solo non ha sapore acido, ma non reagisce anche sulla carta di laccamuffa; per lo che la proprietà dell' idrato dell' ossido di tantalo di arrossare la carta di laccamuffa, non si deve attribuire ad un acido aderente, ma bensì all' ossido del metallo. Dopo che se ne è dissipata l' acqua non reagisce più acido, come accade in risguardo a molti altri acidi anidri.

Nelle diverse esperienze state fatte, onde determinare la quantità dell' acqua di questa combinazione, si ottennero da 100 parti d' idrato di tantalo seccato ad un calorico moderato, 10 a 11,11 parti di acqua. In una esperienza eseguitasi colla maggiore esattezza, in cui fu raccolta ed esaminata anche l' acqua, si ebbero 88,93 parti di ossido con 11,07 parti di acqua, che dà su 100 parti di ossido anidro 12 1/2 parti di acqua, in cui si ritrovarono 11 parti di ossigeno. Essendo pertanto l' ossigeno dell' ossido di tantalo un submoltiplo del n.° 2 dell' ossigeno nell' acqua, allora è il suo ossigeno eguale 5,5, che non declina rimarcabilmente dalla proporzione trovatasi.

In un' altra esperienza si ottennero da 100 parti di ossido idrato 89,5 parti di ossido arroventato e 10,5 parti di acqua. Ciò dà su 100 parti di ossido 11,73 di acqua: l' acqua contiene 10,35 parti di ossigeno, di cui 5,175 è la metà, che si approssima di più al numero medio delle esperienze.

Non combinandosi l' ossido di tantalo cogli acidi in sali, ed avendo egli la proprietà di arrossare, in uno stato d' idrato, la tintura di laccamuffa, e di combinarsi cogli alcali, colle terre e cogli ossidi metallici, inverso i quali esso si comporta come un acido, egli è chiaro che quest' ossido deve essere posto nella classe degli acidi metallici, benchè appartenga ai più deboli, e che debba avere il suo posto a canto dell' acido antimonico e dell' ossido di tellurio; poichè esso supera ambidue od almeno l' ultimo nelle sue affinità come acido. Per questo principio lo si può chiamrae *acido tantalico*, e le sue combinazioni colla basi *tantaliti*.

Se si mescola l' acido tantalico anidro con un poco di ammoniaca caustica ne assorbe esso una parte, la quale se ne separa ancora col mezzo del calorico.

Se si mescola il tantalato d' ammoniaca colla soluzione di una terra o di un metallo in un acido ne accade uno scambio delle parti componenti di ambidue i sali, e l' acido tantalico si combina colla terra o coll' ossido di tantalo.

L' acido tantalico contenente acqua, precipitato dal tantalato di potassa e trattato con una soluzione di muriato di barite che sia combinata con un poco di ammoniaca caustica, dà il tantalato di barite in forma di una polvere bianca. È però difficile ottenere in questo caso un tantalato perfettamente saturo; ed analizzando con alcune esperienze il tantalato di barite, si ebbero risultamenti variabili. La maggiore quantità della barite, che in queste esperienze fu combinata con 100 parti di acido tantalico, fu di 40 parti, l' ossigeno di queste è 4,2; dal che deriva che nel caso le superiormente riferite esperienze di riduzione abbiano dato risultamenti esatti, una parte dell' acido tantalico non fu saturata colla barite, così pure sembra che in generale questo acido è saturato da una quantità di base, la di cui tenuta di ossigeno è eguale all' ossigeno della base.

L'acido tantalico è attaccato da quasi nessun acido. Questa fu la circostanza, che indusse *Eckeberg* a dare a questo metallo il nome di *tantalo*, alludendo, come già si disse, alla favola di *Tantalo*, che sempre ha sete, e gli sfugge continuamente dalle labbra la bevanda che gli si presenta.

*Berzelius* rimarca inoltre che l'opinione di *Wollaston*, che il tantalo è sciolto dall'acido ossalico, dall'acido tartarico e dall'acido citrico, non si è confermata colla ripetizione di queste esperienze.

Egli trovò che questi acidi, anche con una digestione protratta per molto tempo, anche ad un calorico eguale a quello dell'ebollizione, sciolsero sì poco di acido tantalico, che lo si può considerare come compiutamente insolubile in essi. Il solo acido ossalico ne prese tanto, che mescolato coll'infuso di noci di galla acquistò il colore giallo bruciato dell'ossido di tantalo contenente il concino, senza che però ne accadesse un precipitato.

All'opposto l'acido tantalico contenente acqua è sciolto in grande quantità dal tartrato acido di potassa bollente, e quando la soluzione è saturata, si rappiglia dopo il raffreddamento. L'alcali lo precipita da questa soluzione.

Se la precipitazione accade col mezzo del carbonato di ammoniaca, aggiuntovi in eccesso, una parte dell'acido tantalico è sciolta nel fluido, e la parte non sciolta è molto voluminosa. Questa contiene del carbonato di ammoniaca. Se essa rimane per molto tempo esposta all'aria libera, soffre una specie di efflorescenza, e l'ammoniaca se ne volatilizza.

L'acido tantalico si scioglie parimente nel tartrato acido di potassa, ma solo in piccolissima quantità (*Journal für Chemie und Physik*, tom. XVI, p. 437 e seg.).

V. inoltre l'art. Colombio, p. 402 e seg. al quale quanto qui si è detto serve di rettificazione e di compimento.

*Berzelius* si fa contro al cambiamento della parola *tantalo* in quella di *colombio*, che *Thomson* gli ha dato semplicemente perchè secondo lui lo scopritore è *Hatchett* e non *Eckeberg*. *Berzelius* rimarca però che il diritto della scoperta comune appartiene tanto al suo paesano *Eckeberg*, quanto a *Fourcroy* e *Vauquelin* la partecipazione con *Tennant* della scoperta dell'osmio; tanto più che non furono riconosciute prima delle esperienze di *Eckeberg*, nè le proprietà del tantalo nè il suo ossido. Egli ritrova inoltre che non è punto conveniente di prendere il nome di un fossile dal supposto luogo nativo, tanto più che questo è dubbio, e noi non sappiamo con certezza se l'esemplare sia provenuto dall'America. La parola *tantalo* al contrario è libera di queste incertezze, ed oltre ciò indica alcune delle proprietà più rimarcabili del metallo, ecc.

(V. *Thomson's Annals of Philosophy*, vol. IV, p. 467 e seg.).

*Klaproth* opina, in conseguenza delle sue esperienze, che la sostanza speciale esistente nel tantalite, di cui costituisce la base, debba essere piuttosto ascritta alle terre che agli ossidi metallici, e quindi di dargli il nome di terra tantala (*tantalea*) — (V. *Klaproth*, *Beyträge zur Kem. Kenn. der miner. Körp.* tom. IV, p. 5).

TARTARO STIBIATO. TARTARO EMETICO. TARTRATO DI POTASSA E D'ANTIMONIO. *Tartarus emeticus. Tartarus stibiatus.* — Il tartaro emetico è un sale triplo, composto di acido tartarico, di po-

tassa e di ossido d' antimonio. La prima menzione di questo sale si trova in *Mynsicht, Thesaurus medico-chimicus*, 1631. È probabile che la memoria intitolata: *Methodus in pulverem*, stampata nel 1620, abbia dato occasione a questa preparazione.

L' autore di quest' ultima memoria è un medico chiamato *Cornachinus*. Egli dà la preparazione d' una polvere, inventata da *Dulley*, conte di *Warwik*, il quale aveva fatto diverse maravigliose cure in Italia. Questa polvere era composta di scammonea, d' antimonio diaforetico e di cremore di tartaro. I grandi effetti che produceva questa polvere dovettero tosto eccitare i chimici ad esaminare la combinazione dell' antimonio col cremor di tartaro.

Essendo questo medicinale molto distinto pei suoi effetti, perciò si sono tentati moltissimi processi, impiegandovi quasi tutti gli ossidi di antimonio. Per questo motivo le parti costituenti del tartaro emetico debbono variare all' infinito.

In fatti *Baumé*, che esaminò questo sale, preso in diverse spezierie, trovò una volta in un' oncia di esso 150 grani di metallo, ed in un' altra 40 grani.

Rigorosamente si possono impiegare il *solfuro d'antimonio torrefatto*, il *vetro d'antimonio*, il *crocus metallorum* e la *polvere dell'Algarotti*. Le proprietà del tartaro emetico saranno sempre le medesime. L'ossido vi si trova sempre al minor grado di ossidazione, come ossido volatile, di cui si può convincersi facilmente, precipitandolo coll'ammoniaca, e dopo riscaldandolo. Se l' antimonio non è sufficientemente ossidato, la qual cosa accade quando s' impiega il vetro d' antimonio od il solfuro torrefatto; in questo caso l' acqua si decompone, ed allora si forma nello stesso tempo del chermes. Se al contrario l' antimonio è allo stato di ossido maggiore, come lo è nell' antimonio diaforetico; allora il tartaro emetico non si forma.

Quando si adopera il vetro d' antimonio bisogna porfirizzarlo, mescolarlo con egual peso di cremore di tartaro, e far bollire il miscuglio con 10 parti di acqua. Si comincia col far bollire l' acqua, ed a poco a poco vi si pone il miscuglio porfirizzato. Nel tempo dell' ebollizione, la quale deve continuare per alcune ore, s' innalza una schiuma mescolata di fiocchi gialli o bruni. Essa è composta di solfo, di tartrato di calce e di un poco d' ossido di antimonio.

Talvolta la schiuma forma un magma gelatinoso, che dopo la distillazione lascia una materia, che ha la proprietà del piroforo. Si filtra il liquore, che è di un colore giallo, e si fa svaporare fino a leggiere pellicola. Quando si sono formati i cristalli, si decanta il liquido e lo si fa svaporare, finchè sia cristallizzato tutto il tartaro emetico.

Secondo alcuni chimici bisognerebbe svaporare tutto il liquido fino a secchezza ed impiegare il residuo, come tartaro emetico; ma in questo caso la silice, e molte altre sostanze che si trovano nel vetro d'antimonio, vi resterebbero combinate.

Siccome il tartaro emetico è uno de' medicamenti più energici, non bisogna perciò farlo svaporare fino a secchezza. *Vauquelin* ha fatto vedere che il cremor di tartaro contiene sempre una certa quantità di tartrato di calce. Questo sale resta dunque nel tartaro emetico svaporato a seccamento; ma allorchè lo si fa cristallizzare, il tartrato di calce si cristallizza in forma di stellette setose, le quali si distinguono facilmente dai cristalli del tartaro emetico. Inoltre, secondo *Thenard*, ri-

mane sempre una quantità di tartrato acidulo di potassa indecomposto; per la qual cosa non bisogna inoltrare troppo la cristallizzazione, affinchè i cristalli di quest' ultimo sale non si mescolino con quelli del tartaro emetico.

Oltre alla silice vi si trovano altre quattro sostanze, le quali possono influire alla bontà del tartaro emetico.

1.° Il tartrato di calce; 2.° il tartrato di potassa; 3.° il tartrato acidulo di potassa; 4.° l' acqua di cristallizzazione.

Quest' ultima sarà in minore quantità nel tartaro emetico, che è passato in efflorescenza. Per evitare quest' inconvenienti fa d' uopo impiegare un eccesso d' ossido d' antimonio, e gettar via l' acqua-madre. Bisogna far cristallizzare il tartaro emetico, almeno due volte, per separarne tutto il tartrato di calce; ridurre i cristalli seccati in polvere fina, e conservarli in vasi chiusi.

La farmacopea di Berlino dà il seguente processo. — Si fanno bollire, per alcune ore, parti eguali di cremore di tartaro e di ossido bruno d' antimonio, od il croco de' metalli con 24 parti di acqua distillata, in un matraccio di vetro, od in un vaso di porcellana. Si filtra il liquore bollente e si lascia cristallizzare in un luogo fresco. Si decanta il giorno successivo il liquido, e lo si fa svaporare alla metà: si continua in questo modo fino a tanto che non si formino più cristalli regolari. Si getta via l' acqua-madre, ed i cristalli raccolti insieme si fanno in polvere.

*Bergmann* prescrive di prendere cinque once di cremore di tartaro e due once e due dramme di polvere d'*Algarotti* ben lavata; di far bollire il miscuglio per mezz' ora con otto libbre d' acqua, e di far cristallizzare, come s' indicò più sopra.

Certamente la polvere d'*Algarotti* è attissima a questa preparazione, perchè non contiene nè ossido di ferro nè calce, ma fa d' uopo che essa sia preparata secondo il processo di *Scheele*, affinchè non contenga muriato di mercurio. — *Nachet* ha impiegato con utilità l' ossido bigio d' antimonio, proveniente dalla torrefazione del metallo.

Quanto all' uso de' vasi, *Baumé* consiglia di evitare quelli di ferro, di rame e di terra verniciata. Giusta *La Caille*, i vasi di ferro possono essere adoperati. Si debbono però preferire i vasi di vetro, di majolica, di porcellana e d' argento.

Siamo debitori a *Barruel* di una memoria sul tartaro emetico che ha riportato nel 1808 uno de' premj proposti dalla Società di farmacia di Parigi. Non essendo stata pubblicata questa memoria, noi crediamo di qui riferire circostanziatamente le interessanti esperienze di questo chimico.

Comincia da principio l' autore col riportare succintamente tutti i processi principali che sono stati adoperati per la preparazione del tartaro emetico, dall' epoca che fu conosciuto questo rimedio fino a' nostri giorni. Sembra, in generale, che per preparare il tartaro emetico, il cremor di tartaro sia indicato in tutte le farmacologie. La difficoltà non consisteva dunque che nella determinazione della specie del preparato antimoniale, che si doveva impiegare come seconda base di questo sale triplo, e del modo di fare questa combinazione.

Il croco de' metalli (ossido d'antimonio solforato e lavato), i fiori (ossido maggiore d' antimonio), il fegato (ossido d'antimonio solforato semivitreo), ed il vetro d' antimonio (ossido vitreo d' antimonio), il regolo d' antimonio o sia l' antimonio metallico, e la polvere dell'*Algarotti* sono stati successivamente indicati.

Non esiste maggiore accordo relativamente alle preparazioni del tartaro emetico, nelle memorie particolari pubblicatesi su questo medicamento e nelle antiche opere di chimica, quanto nelle diverse farmacopee. *Geoffroy*, *Chandellier* di Rouen, *Rouelle*, *Delassonne*, *Caille*, *Macquer*, *Bergmann*, *Bayen*, *Baumé* e *De Lunel*, tutti hanno dato de' processi che differiscono sotto quattro punti di veduta: 1.° relativamente alla specie di preparato antimoniale; 2.° sotto il rapporto della proporzione; 3.° relativamente alla durata dell' ebollizione; 4.° relativamente all' evaporazione del liquido filtrato fino alla secchezza o la cristallizzazione.

*Barruel* osserva sotto il rapporto della specie di preparato antimoniale, che nel tartaro emetico l'antimonio si trova costantemente allo stato di ossido bianco o minore, come lo ha provato *Thenard*, e che quando questo sale è portato al suo massimo grado di purità, contiene sempre le stesse proporzioni di tartrato di potassa e di tartrato di antimonio; poichè in 100 parti di questo sale, preparato, sia colla polvere d'*Algarotti*, sia col vetro d' antimonio, col croco de' metalli o coll'ossido bigio solforato, si trovò costantemente:

| | |
|---|---|
| Tartrato di potassa . . . | 34 |
| Tartrato d' antimonio . . | 54 |
| Acqua . . . . . . . . | 8 a 9 |
| Perdita . . . . . . . . | 3 a 4 |

Il tartaro emetico, che sia stato cristallizzato diverse volte, qualunque fosse il preparato antimoniale, che sia stato trattato col cremore di tartaro fino a saturazione, secondo *Barruel*, è sempre identico. Egli esclude da questa regola la preparazione vomitiva dell' antica farmacopea di Stocolm, perchè questa differisce essenzialmente da quelle che si preparano col cremore di tartaro.

Giusta questo principio parrebbe che le proporzioni de' preparati antimoniali e di cremore di tartaro, che s' adoperano nella confezione di questo medicamento, non dovessero influire sulla sua identità; ed in fatti ciò è vero, quando però s' adoperi sufficiente quantità d' antimonio per saturare quant' è possibile il cremore di tartaro; ed a questo riguardo è preferibile di metterne piuttosto di più che meno; imperocchè la parte d'antimonio, la quale non si combina col cremore di tartaro, rimane sul filtro. Ponendo parti eguali delle due sostanze, possiamo essere certi che vi sarà sempre un accesso d'antimonio: l' autore adotta queste proporzioni. Se si mettesse maggiore quantità di cremore di tartaro di quello che ne bisogna per saturare l' antimonio, il cremore di tartaro, essendo meno solubile del tartaro emetico, quello che sarebbe in eccesso si cristallizzerebbe pel primo, e questi cristalli si troverebbero in seguito mescolati con quelli del tartaro emetico, a meno che non si separino tosto dopo la loro formazione; lo che è assai difficile. Questo processo di *Baumé* è adunque inesatto: 1.° perchè vi si prescrive una soverchia quantità di cremore di tartaro; 2.° perchè si raccomanda di svaporare fino a secchezza; ed in conseguenza si ritrova nel residuo dell' evaporazione, non solo il tartaro emetico ottenutosi, ma anche tutto il cremor di tartaro in eccesso, e le altre materie estranee e solubili, provenienti, sia dalle impurità del cremor di tartaro, sia dall' antimonio.

Accade ad un di presso lo stesso in tutti i processi, in cui si pre-

scrive d' evaporare fino a secchezza, e per conseguenza nel processo indicato nel Ricettario di Parigi.

Quello di *Macquer*, *Delassone* ed altri chimici, i quali hanno indicato la polvere dell'*Algarotti*, e raccomandata la cristallizzazione, al primo colpo d'occhio sembra preferibile agli altri, perchè questo preparato antimoniale non contiene che ossido d'antimonio al grado di ossidazione, necessario per formare il tartaro emetico, ed una certa quantità di acido muriatico; ma la preparazione del burro d'antimonio (muriato ossigenato d'antimonio sublimato) o la dissoluzione muriatica di questo metallo, richiede tempo e diverse precauzioni. In quest'operazione una porzione di potassa, del cremor di tartaro, giusta l'ordine delle affinità, è impiegata a saturare l'acido muriatico della polvere d'*Algarotti*, e l'acido tartarico libero si porta sopra una porzione d'ossido, lo satura, ed il tartrato di antimonio che ne risulta non entra nella composizione del sale triplo. Ad ogni modo, siccome nella preparazione di un farmaco così importante, come lo è il tartaro emetico, si deve far poca attenzione all'economia del tempo e delle materie prime, non si può biasimare questo processo che somministra un tartaro emetico, altrettanto più puro, in quanto che il muriato di potassa ed il tartrato d'antimonio, che si formano durante la preparazione, essendo molto più solubili del tartaro emetico, restano nelle acque-madri: ma potendosi ottenere il medesimo vantaggio con processi più semplici, perciò *Barruel* non lo preferisce.

Relativamente alla preparazione del tartaro emetico col croco dei metalli, il fegato ed il vetro d'antimonio, che sono maggiormente in uso, è utile di riferire le parti costituenti di questi tre preparati.

Il croco de' metalli ed il fegato d'antimonio contengono l'ossido d'antimonio molto vicino allo stato metallico, ed una quantità assai notabile di solfo, un poco di ferro e di silice.

Il vetro d'antimonio è composto d'ossido d'antimonio, un poco più ossidato che nei due precedenti preparati, di molto minore quantità di solfo e molto più di silice, e di una quantità variabile di ferro. Siccome questi diversi preparati si hanno nelle arti, calcinando più o meno il solfuro d'antimonio, fondendolo entro crogiuoli d'argilla, e tenendo la materia per tempi indeterminati in fusione; ne risulta perciò, che essi non sono mai identici nelle proporzioni de' loro principj, come lo ha provato *Vauquelin*, e come se ne è di poi assicurato *Barruel* con molte analisi. Si comprende che la silice ed il ferro, contenute in questi preparati, provengono dai crogiuoli in cui sono stati fusi, e che la quantità di questi due principj è in ragione diretta, e quello dello zolfo in ragione diversa del tempo che la materia è stata tenuta in fusione.

Allorchè ci serviamo di uno di questi tre preparati per fare il tartaro emetico, non essendo l'antimonio bastevolmente ossidato, una porzione dell'acqua è decomposta per ridurre quest'ossido al grado conveniente alla formazione del sale triplo. Il gas idrogeno solforato, che ne risulta, si unisce ad una porzione d'ossido d'antimonio e forma il chermes, il quale nuota nel liquore: ma la quantità di chermes formatasi è maggiore quando si è adoperato il croco de' metalli o il fegato d'antimonio; poichè trovandosi in questi due preparati l'antimonio meno ossidato che nel vetro, come provasi coll'acido muriatico, il quale svolge da quest'ultimo molto minore quantità d'idrogeno solforato, che dal fegato e dal croco de' metalli, ne risulta quindi che

quando s'adopera l'uno o l'altro di questi due ultimi preparati, l'antimonio decompone molto maggiore quantità d'acqua; la qual cosa dà luogo alla formazione di una maggiore quantità di chermes.

Per preparare il tartaro emetico con questi mezzi le proporzioni più convenienti sono 12 parti di acqua distillata sopra una parte di cremor di tartaro ed una del preparato antimoniale. In quanto alla durata della ebollizione basta un quarto d'ora. L'autore fa osservare, che la durata dell'ebollizione influisce molto sul coloramento de' cristalli del tartaro emetico, e che quando dura meno sono maggiormente bianchi. Fa d'uopo farla in un vaso d'argento o di porcellana, poichè quelli di vetro sono troppo fragili.

Non bisogna giudicare della quantità del chermes formatosi da quella del precipitato che rimane sul filtro, poichè questo precipitato contiene una certa quantità di silice allo stato di gelatina.

Il liquore filtrato è verde e contiene i seguenti sali: 1.° tartrato di potassa e d'antimonio; 2.° tartrato di potassa, mescolato con ossido d'antimonio; 3.° tartrato di calce; 4.° tartrato di ferro; 5.° tartrato di silice; 6.° del solfuro di potassa.

Il tartrato di calce proviene dal cremore di tartaro, col quale formava un sale triplo. Gli altri tartrati provengono dall'acido del cremore di tartaro.

Il colore verde del liquore è dovuto al tartrato di ferro ed al solfuro di potassa.

Questo liquore, qualunque sia la quantità del preparato antimoniale, che sia stato impiegato, è sempre acido fino a tanto che contiene ancora il tartaro emetico in soluzione, dovendo la sua acidità a questo sale triplo. Col raffreddamento esso dà de' cristalli di tartaro emetico in ottaedri acuti, i cui due spigoli solidi sono troncati; il che li converte in dodecaedri. Sopra questi cristalli formansi qua e là altri cristalletti setosi che si uniscono in fiocchi, i quali sono tartrato di calce. Quando non si cristallizza più nulla, si decanta il liquore, e svaporato nuovamente, somministra ancora cristalli di tartaro emetico e di tartrato di calce. Se dopo la terza evaporazione non si depongono più cristalli, il liquore è di un bel verde carico; e mentre prima era di carattere acido, ora è diventato alcalino. Esso contiene tutto il tartrato di ferro, il tartrato di potassa, mescolato d'ossido d'antimonio, il tartrato di silice, ed il solfuro di potassa; sarebbe anche possibile che esso contenesse altresì un poco di idrosolfuro di ferro tenuto in dissoluzione dal solfuro di potassa. Si prova la presenza della silice svaporando fino a siccità, disciogliendo nell'acqua il residuo, e filtrando: la silice rimane sul filtro. Se nel liquore filtrato si versa una certa quantità d'acido muriatico, si decompone il tartrato d'antimonio ed il solfuro di potassa, e si ottiene un precipitato che è solfo dorato; dopo averlo separato col filtro, si aggiunge al liquore dell'acqua, la quale decompone il muriato d'antimonio che si è formato, e si precipita della polvere dell'*Algarotti*. Il liquore filtrato non contiene più che tartrato acidulo di potassa, che si è formato; e fors'anche del muriato di potassa e muriato di ferro. Il prussiato di potassa forma in questo liquore un abbondante precipitato azzurro.

Si lasciano seccare i cristalli di tartaro emetico, depostisi sulle pareti del vaso, nel quale si è fatta la cristallizzazione: quindi si distaccano i cristalli setosi di tartrato di calce, col mezzo di una barba di penna.

Talvolta negl' intervalli de' cristalli trovasi una materia gialla, che è zolfo e forse un poco di ossido d' antimonio dissolforato, e se ne depone in maggiore quantità nelle ultime cristallizzazioni che nella prima. Ciò avviene particolarmente quando il preparato antimoniale, che si è impiegato, conteneva molto di questo principio. Per separarlo e purificare nel medesimo tempo il tartaro emetico si disciolgono in una certa quantità d' acqua i cristalli delle diverse cristallizzazioni, si filtra e si lascia di nuovo cristallizzare. Quando i cristalli non sono ancora di un bel bianco, si fanno disciogliere e cristallizzare una terza volta. Allora il tartaro emetico è purissimo; ed in questo stato è sempre acido; e ciò che prova essere tale la natura sua si è che, l' acqua-madre contiene un eccesso d' alcali, lo che è abbastanza notabile.

Si scorge, che per avere con questi mezzi del tartaro emetico puro, bisogna far cristallizzare due ed anche tre volte, atteso che nelle prime cristallizzazioni, i cristalli sono imbrattati di zolfo, e fors'anche di un poco d' ossido d' antimonio idro-solforato, e coperti di tartrato di calce. Per evitare quest' inconveniente fa d' uopo, 1.° impiegare, nella preparazione di questo sale, le proporzioni suindicate di vetro d' antimonio il più trasparente, ed il meno colorato che si possa ottenere; 2.° dopo aver filtrato il liquore svaporarlo fino a secchezza in un bacino d' argento od in un vaso di porcellana, avendo la cautela di non dare un colpo di fuoco bastevole per decomporre il tartaro emetico: si ottiene con questa operazione una maggiore quantità di questo sale, poichè, decomponendosi il tartrato di silice, il suo acido si porta sul tartrato di potassa mescolato d' ossido d' antimonio, e lo converte in tartaro emetico; 3.° disciogliere di nuovo il residuo in un poco d' acqua distillata bollente, filtrare e lasciar cristallizzare. Tutto il tartrato di calce, come anche la silice proveniente dal tartrato di silice restano sul filtro.

I cristalli di tartaro emetico, che si ottengono con questo processo sono bellissimi, e se si trovano un poco gialli, basta discioglierli di nuovo e farli cristallizzare una seconda volta, per averli perfettamente puri. L' acqua-madre non contiene che tartrato di ferro, solfuro di potassa, ed anche tartrato di potassa, mescolato d' ossido d' antimonio.

Questo tartaro emetico, come pure quello che si prepara con altri metodi, a che sia stato sufficientemente purificato con ripetute cristallizzazioni è della maggiore purità e costantemente identico. Quanto alla sua forza è tale, quanto può desiderarsi. Ma a questo riguardo si sa che l' azione del tartaro emetico il più possente varia sempre un poco a norma della sensibilità dello stomaco degli individui, e dello stato d' aggravio in cui trovasi nel viscere. Perciò un solo grano basterà spesso per produrre un gran numero di scariche vomitive in una persona molto sensibile, il cui stomaco carico sia molto disposto alle contrazioni spasmodiche, le quali determinano la sua evacuazione; mentre bisogneranno spesso tre ed anche quattro grani di questo medicamento, per far vomitare una persona di salute robusta, d' una costituzione atletica, particolarmente, se il suo stomaco è poco disposto a gettar fuori le materie che contiene.

Ma risguardo alle dosi del tartaro emetico, ben inteso che sia stato ben preparato, e che si sia certi della sua energia, il medico esperto non è mai imbarazzato, poichè oltre che egli conosce presso a poco lo stato del malato a cui prescrive questo rimedio, raccomanda sempre di

non prendere da prima che un solo grano in dissoluzione entro un bicchiere d'acqua distillata, e di fermarsi, se il malato vomita bastevolmente; ma se questa dose non produce che poco o nessun effetto, ne fa prendere un secondo grano, mezz'ora circa dopo la prima, ed anche una terza se il caso lo richiede. Con questa precauzione è al sicuro di non istancare troppo lo stomaco del malato, essendo l'azione de' rimedj costantemente in ragione dello stato degli organi, sui quali si applica.

Il tartaro emetico cristallizzato, esposto all'aria, perde prontamente una parte della sua acqua di cristallizzazione, e con ciò diminuisce di 4 a 5 cent. del suo peso; ma la luce non sembra che abbia alcuna azione su di esso; almeno si può conservarlo diversi anni in bocce trasparenti, esposto alla luce del giorno, senza che provi alterazione sensibile, nè nella sua composizione, nè ne' suoi effetti.

Se si espone il tartaro emetico cristallizzato in una storta al fuoco nudo, si ottengono, 1.° la sua acqua di cristallizzazione; 2.° dell'acido carbonico; 3.° dell'idrogeno carbonato; 4.° dell'olio; 5.° dell'acqua; 6.° dell'acido acetico empireumatico. Queste cinque ultime sostanze si formano simultaneamente, e sono prodotte dalla reazione fra di loro dei principj dell'acido tartarico.

Rimane nella storta: 1.° carbone; 2.° potassa, combinata coll'ossido d'antimonio, quando la temperatura non è stata troppo forte. Si possono isolare queste tre sostanze, trattando il residuo coll'acqua, che discioglie la combinazione dell'ossido d'antimonio colla potassa, e lascia indietro il carbone, che si separa col mezzo del filtro.

Per separare in seguito l'antimonio, si tratta il liquore filtrato col gas idrogeno solforato; indi si satura la potassa con un acido, per es. coll'acido muriatico, e si ottiene del solfo dorato. Se per azzardo il tartaro emetico decomposto con questa operazione non fosse stato perfettamente puro, la dissoluzione del residuo, trattata direttamente con un poco di acido muriatico, avrebbe dato un poco di solfo dorato.

Allorchè in questa decomposizione la storta è stata fortemente riscaldata, oltre ai gas suindicati, si ottiene del gas ossido di carbonio, e per residuo, potassa, meno di carbone ed anche dell'antimonio metallico.

La dissoluzione dal tartaro emetico, in piccolissima quantità d'acqua, può conservarsi per qualche tempo senza soffrire alcuna alterazione nè dalla luce, nè dall'aria, nè da una temperatura di 18 gradi centigradi; ma se la dissoluzione è diluita con molt'acqua, per es. se è composta di 30 parti di questo fluido e di una parte di tartaro emetico, ecco i fenomeni che accadono.

Nello spazio di un mese circa, formansi nel liquore diversi fiocchi bianchi, che aumentano a poco a poco di volume e diventano viscosi. Questi fiocchi si fanno in seguito giallicci, e finiscono col precipitarsi. Il loro colore diventa via via maggiormente carico, e si cangia in bruno. Quest'è una materia di natura bituminosa. Durante il tempo che accadono questi cangiamenti, formasi dell'acido carbonico, dell'acqua, dell'acido acetico, e finalmente tutti i prodotti indicati nella decomposizione del tartaro emetico, col mezzo del calorico. Se ad una cert'epoca si esamina il liquore, vi si trova dell'acetato di potassa, del carbonato di potassa ed una porzione d'ossido d'antimonio, combinato colla potassa; ma l'acetato di potassa termina col decomporsi, e coll'andare del

tempo si converte in carbonato di potassa. Una temperatura di 18 gradi, col concorso della luce, accelera molto questa decomposizione spontanea del tartaro emetico.

Molte sostanze vegetabili decompongono il tartaro emetico, particolarmente quelle, che contengono un principio astringente; tali sono diverse specie di china, il catto, ecc. In questa decomposizione, il principio astringente si combina coll' ossido d' antimonio e lo rende insolubile, e formasi del cremore di tartaro.

Il decotto di tamarindi ha eziandio la proprietà di decomporre il tartaro emetico. Se, per es., si versa un decotto filtrato di tamarindi in una dissoluzione di tartaro emetico, si depongono, dopo qualche tempo di miscuglio, sulle pareti del vaso alcuni cristalli di tartaro acidulo di potassa; il liquore allora non contiene più che tartrato d' antimonio, e la materia estrattiva del tamarindo. Ciò prova che il tartaro emetico è decomposto dall' acido tartarico, che si trova allo stato libero in tutti i tamarindi.

La limonea decompone parimente il tartaro emetico. L' acido citrico si porta sull' antimonio, e forma del citrato d'antimonio, che resta nel liquore, e si rigenera ancora del cremore di tartaro.

Il tartaro emetico è costantemente decomposto dal siero del latte, sia che questo sia preparato col caglio o col cremore di tartaro. In questo caso, e giusta l' ordine delle affinità, deve formarsi del fosfato d' antimonio, che è tenuto in dissoluzione dall' acido acetico, e che resta in combinazione col tartrato acidulo di potassa. Questa decomposizione non produce alcun precipitato, quando il tartaro emetico è in piccola quantità.

Potrebbe accadere però che nascessero altri fenomeni in questa decomposizione, contenendo il siero molti sali differenti, che possono agire sul tartaro emetico, secondo l' ordine delle affinità dei diversi acidi colle differenti basi.

L' acqua de' fiori d' arancio, preparata in quell' anno, e mescolata con una dissoluzione di tartaro emetico, non vi ha prodotto alcun cangiamento. Coll' evaporazione, e col raffreddamento cristallizzossi questo sale totalmente e senza alterazione. Può però accadere questa decomposizione, il che succede molto spesso, se l' acqua di fiori d' arancio, per un' alterazione particolare e spontanea, a cui va soggetta, sia diventata acida, che in tal caso è acido acetico.

Il solfato di soda ed il solfato di calce non decompongono il tartaro emetico.

Il muriato di magnesia, il carbonato ed il muriato di calce lo decompongono; per la qual cosa è essenziale di raccomandare agli speziali di discioglere il tartaro emetico nell' acqua distillata. L' acqua di fiume e particolarmente quella di pozzo contiene sempre del muriato di calce e del carbonato di calce.

*Barruel* per altro fa osservare che tutte queste preparazioni antimoniali, di qualunque natura esse sieno, sono tanto più emetiche quanto più sono solubili. Da ciò risulta che si può somministrare il tartrato di potassa e d' antimonio col siero di latte, col decotto di tamarindi e colla limonea, che lo decompongono, senza cangiare sensibilmente il suo modo d' agire (così *Barruel*).

Il tartaro emetico ha un colore bianco: si cristallizza in tetraedri regolari, i quali da due parti hanno una piramide a 4 facce. Alcune volte i cristalli del tartaro emetico sono prismi diedri perfetti.

Questo sale ha un sapore acerbo, debolmente metallico. Esposto al calorico si decompone, il residuo carbonoso contiene della potassa e dell' ossido d' antimonio. All'aria i cristalli divengono opachi e cadono in polvere.

Il tartaro emetico, ad una media temperatura, si discioglie in 15 parti di acqua, e non richiede che la metà di acqua bollente per la sua dissoluzione. Giusta le esperienze di *Sounders* il tartaro emetico è tanto più solubile, quanto più è saturato d' ossido d' antimonio.

Un' oncia d' acqua ad una media temperatura ha disciolto

| | grani |
|---|---|
| Di tartaro emetico saturato . . . . . . . | 52 |
| Di quello de' magazzini delle spezierie di Londra | 38 |
| Di quello di un chimico di Londra . . . . | 32 |

Il tartaro emetico delle spezierie di Edimburgo era ancora meno solubile.

La dissoluzione del tartaro emetico arrossa debolmente la tintura di tornasole. Gli alcali e le terre ne precipitano l' ossido bianco d' antimonio, ed i solfuri idrogenati e gl' idri-solfuri ne precipitano un solfo dorato.

Gli acidi solforico, muriatico ed alcuni altri decompongono il tartaro emetico, e ne precipitano l' ossido d' antimonio.

I sughi vegetabili, particolarmente i decotti de' legni, delle radici, delle corteccie precipitano dal tartaro emetico una polvere giallo-rossiccia, la quale non ha la proprietà emetica. Per questa ragione *Berthollet* raccomanda un decotto di china per distruggere gli effetti del tartaro emetico.

Diversi metalli, e particolarmente il ferro, decompongono questo sale.

*Thenard* ha determinato con un' esatta analisi le parti costituenti del tartaro emetico. Cento grani esposti ad un leggiere calorico, per volatilizzarne l' acqua di cristallizzazione hanno perduto otto grani. Si sono disciolti i 92 grani nell' acqua, si fece passare nella dissoluzione una quantità di gas idrogenosolforato, il quale precipitò 60 grani di solfo dorato. Questo precipitato contiene 38 grani d' antimonio ossidato al medesimo grado, come esiste nel tartaro emetico.

*Thenard* determinò la quantità dell' acido tartarico nel modo seguente:

Versò egli nel liquido decantato dallo zolfo dorato un eccesso di acetato di piombo. Si precipitarono 100 grani di tartrato di piombo, composti di 0,66 di piombo e di 0,34 d' acido tartarico.

Restava da determinare la quantità di potassa. A tale fine fece egli arroventare in un crogiuolo 100 grani di tartaro emetico, finchè fu decomposto tutto l' acido tartarico.

Se si tratta il residuo coll' acido nitrico debole, non si discioglie antimonio.

Coll' evaporazione ottenne 30 grani di nitrato di potassa cristallizzata. E siccome 100 parti di questo sale sono composte di 53 di potassa e di 47 d' acido nitrico, perciò 30 parti di nitrato di potassa debbono contenere 16 parti di potassa.

Ora, giusta quest' analisi, il tartaro emetico è composto di

| | |
|---|---|
| Ossido d' antimonio | 38 |
| Acido tartarico | 34 |
| Potassa | 16 |
| Acqua | 8 |
| Perdita | 4 |
| | 100 |

Siccome il cremor tartaro contiene 0,57 di acido tartarico, 0,33 di potassa e 00,7 d'acqua, e siccome nel a preparazione del tartaro emetico, l'acido tartarico si divide fra l' ossido d' antimonio e la potassa, si può dire eziandio che 100 parti di tartaro emetico, sono composte di 34 di tartrato di potassa, 54 di tartrato d' antimonio ed 8 di acqua; per lo che il tartrato di potassa è composto di 48 parti di acido tartarico, 43 di potassa e 7 d' acqua.

( V. gli *Annales de Chimie*, tom. XXXVIII, p. 39).

*Rose* aveva precedentemente determinato la quantità del metallo nel tartaro emetico. Egli disciolse 100 grani di questo sale nell' acido muriatico debole, ed immerse nel liquore una lamina forbita di ferro. L' antimonio si depose in fiocchi neri. Il precipitato seccato pesò 31 grani. Aggiungendo la quantità dell' ossigeno al metallo precipitatosi, avrebbe avuto un risultamento simile a quello ottenutosi da *Thenard*.

Per preparare il vino antimoniato, giusta la farmacopea di Berlino, sarebbe utile adoperare il tartaro emetico. Con due grani di tartaro emetico, disciolti in un' oncia di vino di Spagna si otterrebbe il *vino antimoniale* di *Huxsham*, ed altrettanto del medesimo sale, disciolto nel vino del Reno, formerebbe l'*acqua benedicta Rolandi*. Gli effetti di questi medicamenti sarebbero molto più sicuri di quelli del vino messo in digestione col vetro d' antimonio; imperocchè la sostanza che agisce sul vetro dell' antimonio non è che l' acido libero del vino.

TARTRATI. *Tartrata.* — Le proprietà generali dei sali che forma l' acido tartarico colle basi alcaline e terree sono le seguenti:

Al calorico rovente l' acido si decompone, e la base rimane o combinata coll' acido carbonico oppure mescolata con del carbone.

I tartrati che hanno per base una terra sono molto difficili a sciogliersi nell' acqua; il più di essi può combinarsi con una maggiore quantità di acido, per cui s' aumenta la loro indissolubilità.

Se si fanno bollire i tartrati coll' acido solforico, ne è separato l'acido tartarico. Si può scoprire quest' ultimo, aggiungendovi una soluzione di potassa. In questo caso si forma il tartaro, che se ne separa in piccoli cristalli renosi.

Quasi tutti i tartrati possono combinarsi con un'altra base e formare de' sali tripli.

### I. *Tartrati alcalini.*

Tartrato d'ammoniaca. — Se si satura l'acido tartarico coll'ammoniaca, si produce il tartrato d' ammoniaca. Svaporando lentamente il fluido si ottiene questo sale in cristalli aghiformi. Il di lui sapore è fresco ed amaro, ed ha qualche somiglianza con quello del salpietra. È

meno solubile nell'acqua fredda che nella calda, ma se ne separa col raffreddamento in cristalli. I cristalli cadono in efflorescenza all'aria, e si distruggono nel fuoco.

Secondo *Retzius* il tartrato di ammoniaca si combina con un eccesso di acido, e si forma il tartrato acido di ammoniaca, che è molto difficile a sciogliersi, ha un sapore acidulo, ed è inalterabile all'aria (*Retzius* nelle *Abhandlungen der Scwed. Akad.* 1770, p. 207 e seg.).

La calce e gli alcali fissi decompongono il tartrato d'ammoniaca, e ne separano questa.

Tartrato di potassa. — Si hanno due varietà di questo sale: il *tartrato di potassa neutro*, ed il *tartrato acido di potassa*.

Il *tartrato neutro di potassa* si ottiene, aggiungendo ad una soluzione di acido tartarico nell'acqua, della potassa fino alla compiuta saturazione; inoltre aggiungendo ad una soluzione del tartrato acido nell'acqua del carbonato di potassa, fino a tanto che non ne succede più effervescenza; e poscia bollendone per qualche tempo la soluzione se ne ottiene questo sale. Se si svapora la soluzione fino a pellicola, si cristallizza col raffreddarsi della medesima il tartraro neutre di potassa in prismi piani a quattro lati, che sono aguzzati a due facce. La cristallizzazione di questo sale accade più facilmente, quando gli si aggiunge un piccolo eccesso di potassa. Generalmente si limita a portarlo coll'evaporazione a siccità. Anche preparando l'acido tartarico si ottiene accidentalmente questo sale.

Affinchè *il tartrato neutro di potassa* si cristallizzi deve la soluzione essere molto concentrata. Talvolta si rimarca che acquista la consistenza d'uno sciroppo, senza che se ne formino cristalli. Alcuni chimici pretendono, che ciò accade quando non è alcalino, e che a fine il tartrato neutro di potassa si cristallizzi, vi è necessario un piccolo eccesso di potassa.

Le parti componenti di questo sale sono, secondo

| | *Berzelius* dalle esperienze | *Thomson* dai principj | della teoria |
|---|---|---|---|
| Acido tartarico . . | 58,69 | 58,27 | 58 |
| Potassa . . . . . . | 41,31 | 41,73 | 42 |
| | 100,00 | 100,00 | 100 |

Il sapore di questo sale non è molto spiacevole; è mediocremente acuto e salato. Attrae facilmente l'umidità dall'aria, senza però cadere in assoluta deliquescenza. Ad una temperatura di 54° di *Fahr.* bastano 2 1/2 di acqua per la sua soluzione: vi si esigono al contrario solo parti eguali di acqua bollente. L'alcool scioglie questo sale, al più, nella piccola proporzione di 1 : 240. La sua gravità specifica è 1,5567. Si fonde nel fuoco, si gonfia e ne è decomposto.

Il tartrato neutro di potassa è decomposto in parte per via umida dall'acido solforico, dall'acetico e dal citrico. Questi acidi tolgono al tartrato una porzione della sua base, e lo cambiano in tartrato acido di potassa, che, a motivo della sua difficile solubilità, se ne separa. Il tartrato neutro di potassa ha nomi diversi, cioè di *Tartarus tartarisatus*, *Sal vegetabile*, *Tartarus solubilis*. La più recente denominazione di *Kali tartaricum* vi è molto più conveniente.

Cento parti di tartrato neutro di potassa, sono composte di

| | | |
|---|---|---|
| Acido tartarico | . . . . . . | 48 |
| Potassa | . . . . . . . . | 45 |
| Acqua | . . . . . . . . | 7 |
| | | 100 |

Si trova in natura la seconda varietà del tartrato di potassa, che contiene un eccesso di acido. Il vino depone, terminata la sua fermentazione, una crosta più o meno densa sulle pareti dei vasi, che è questo sale, solamente mescolato con impurità, e si chiama *tartaro grezzo*; e si nomina pure *tartaro* questo sale anche dopo la sua purificazione.

Secondo la diversità dei vini è differente tanto la quantità, quanto la qualità del tartaro. Il tartaro grezzo che si ottiene dai vini che si fanno alle rive del Rodano è granoso, pesante, e contiene poco estrattivo: quello all' opposto di altre parti ha spesso molto minore solidità, è meno duro ed è mescolato con maggiore quantità di estrattivo. Il primo è preferibile, per ricavarne il tartaro più puro; mentre l' ultimo vi è meno vantaggioso.

Secondo il colore del vino è diverso il tartaro grezzo che se ne depone. Il vino rosso depone un tartaro che è più colorato di quello che dà il bianco. Ebbe perciò il nome di *tartaro rosso* e di *tartaro bianco*, secondo che lo si ottenne dal vino rosso oppure dal bianco.

Si scorge più volte nel tartaro grezzo una chiara cristallizzazione. I cristalli hanno la forma di un prisma cortissimo, tetraedro, che ad ambedue le estremità è obliquamente ottuso.

*Rose* ottenne, colla distillazione del tartaro grezzo, rosso, un fluido sommamente fetente e di un sapore amaro, che arrossò appena la carta di laccamuffa. Nello stesso tempo si ottenne un olio empireumatico che rassomigliava all' odore all' olio empireumatico, che danno le sostanze animali. Quindici libbre di tartaro grezzo rosso danno 38 once di fluido acqueo e 9 once di olio (*Journ. für Chemie und Physik*, tom. III, p. 611).

*Fizes* descrive il metodo che si pratica per purificare il tartaro nelle vicinanze di Montpellier. Si scioglie nell' acqua bollente il tartaro grezzo triturato, e lo si lascia raffreddare. Si decanta in vasi piani il fluido soprastante dal deposito che si è formato. Si forma nelle pareti de' medesimi una crosta piuttosto densa di cristalli di tartaro, ai quali è tolta una gran parte di estrattivo.

Si fanno bollire di nuovo questi cristalli, onde renderli più puri, nell' acqua, alla quale si unisce, ogni 100 parti di sale, 4 a 6 parti di argilla magra. Si continua coll' ebollizione fino a tanto che si formi sulla superficie del fluido una densa pellicola. Dopo il di lui raffreddamento se ne depongono de' bei cristalli bianchi, che si lasciano esposti per alcuni giorni su de' panni ai raggi solari, onde dare loro un bel colore bianco.

Onde ottenere, ancora il tartaro, che contiene l' acqua-madre in mescolanza con una rimarcabile quantità di estrattivo, si decanta diligentemente il fluido dai cristalli e si separa quello che è molto chiaro da quello che è torbido. Si pone quest' ultimo in vasi speciali, e lo si lascia rischiarare col riposo. Con un' altra filtrazione gli si tolgono le parti estrattive e coloranti. Si aggiunge di questo fluido in parte alla

soluzione dei cristalli di tartaro, in parte lo si travaglia specialmente (*Fizes* nelle *Mém. de l'Acad. roy. des sciences*, 1725, p. 346 e seg.). L'allumina, che ha molta affinità per l'estrattivo, toglie questa parte componente al tartaro e serve in tal modo al di lui scoloramento. L'argilla non deve però contenere della calce, perchè altramente, come si rimarcherà, trattandosi del tartrato di calce, si forma un sale triplo.

Secondo *Desmaretes* s'impiega in Venezia un processo che è diverso dall'or ora descrittosi. Si scioglie il tartaro grezzo in polvere nell'acqua bollente, si lascia che le impurità si depongano col freddo, si schiumano anche le impurità che vi galleggiano. Si depongono col raffreddamento dal fluido rischiaratosi de' cristalli. Questi si sciolgono di nuovo riscaldandoli lentamente. Quando questo fluido è prossimo all'ebollizione, vi si aggiunge un poco di albume d'uovo dibattuto nell'acqua, e della cenere di legna, stacciata, se ne leva la schiuma che formasi, si ripete l'aggiunta della cenere per quattordici o quindici volte, e si lascia quindi che la soluzione si raffreddi tranquillamente. Vi si forma tosto una pellicola, e ne precipitano de' cristalli molto bianchi. Si decanta la restante lisciva, e si fa seccare il sale (*Desmaretes* nelle *Rozier*, *Observations sur la physique*, *juillet* 1771, p. 221).

Quest'ultimo processo ha lo svantaggio, che coll'aggiunta della cenere delle legne è un poco alterata la natura del tartaro. La potassa che si ritrova nella cenere satura una porzione di acido; in tal modo si forma il tartrato neutro di potassa, che a motivo della sua maggiore solubilità rimane nell'acqua-madre.

Quella parte del tartaro, che si depone in cristalli impercettibili, specialmente sulla superficie, e forma un sale polveroso granoso, è chiamata *cremore di tartaro*. All'opposto i cristalli più grandi, che si formano al fondo della caldaja, sono nominati *cristalli di tartaro*.

*Wollaston* ha, ad insinuazione di *Thomson*, cercato di determinare la forma di questi cristalli. Egli la considera un prisma, la di cui sezione è un angolo retto con lati che si comportano come 8 ad 11; che è circoscritto a ciascuna estremità da aguzzamenti diedrici, che stanno trasversalmente; e così trasversalmente che i lati di un aguzzamento in una diagonale s'incontrano cogli opposti nell'altra, con angoli di 79 1/2 gradi. Ciò forma una figura alla quale si riducono tutte le variazioni del sale, e da cui si possono calcolare. Se s'immaginano accorciati i lati del prisma fino al punto che possano essere ridotti a niente, gli aguzzamenti formeranno un tetraedro a lati ineguali, i di cui lati sono quattro triangoli simili, inclinati vicendevolmente sotto angoli di 79 1/2, 77 e 53 1/2 gradi. Se si muove questo tetraedro nella direzione della sua diagonale più corta, descrive essa il primo prisma, e le di lui soluzioni sono piani, che sono descritti da tutti gli spigoli del tetraedro.

Secondo *Vogel* esige il tartaro, ad una temperatura di 55° di *Fhar.*, 95 parti di acqua, ed al calorico dell'ebollizione 15 dalla medesima ond'esserne sciolto.

Il manganese ossidato al *maximum* presenta col tartrato acido di potassa un fenomeno, che *Scheele* osservò pel primo. Se si riscalda l'ossido con questo sale e coll'acqua, se ne sviluppa del gas acido carbonico, e si forma un composto di tartrato di potassa, e del secondo, o del terzo ossido di manganese. Il manganese ossidato al *maximum* sarebbe in conseguenza cambiato dall'acido tartarico nello stato del secondo o terzo ossido. Probabilmente formasi, oltre l'acido carbo-

nico che se ne separa e che si raccoglie, quando si fa l'esperienza in una storta, dell'acqua, e fors' anche dell'acido acetico ( *Traité élément. de chimie par Thenard*, vol. III, p. 136 ).

È noto che il tartaro ha la proprietà di sciogliere multi ossidi metallici: in questo risguardo lo raccomanda *Gay-Lussac* all'attenzione de' chimici, come un oggetto molto importante per l'analisi.

Se si considera la grande facoltà di sciogliere, che il tartaro possiede; e che esso può sciorre pure diversi ossidi, insolubili nell'acido tartarico, come il primo ossido d'antimonio, non si può formare una idea ben chiara del suo modo di agire. *Gay-Lussac* è inclinato ad ammettere l'opinione che esso operi nella maggior parte di queste combinazioni qual acido semplice. Secondo questa vista sarebbe il tartaro emetico un composto dell'acido contenuto nel tartaro e del primo ossido d'antimonio ( V. gli *Annales de Chimie et Physique*, tom. III, p. 281 ).

*Vauquelin* fuse una parte di solfuro d'antimonio, onde toglierne lo zolfo, in un crogiuolo, con eguale quantità, in peso, di tartaro. La mescolanza aveva, dopo la fusione, un colore bianco bigio, nessuno splendore metallico, ed una tessitura granosa. Fu gettata nell'acqua, e ne accadde un'effervescenza; se ne sviluppò del gas idrogeno, e l'acqua conteneva in soluzione della potassa. Due gramme di questo metallo svilupparono 30 centimetri cubici di gas idrogeno; e 3 1/10 gramme da 47 centimetri cubici. Da ciò deduce *Vauquelin* che l'antimonio era mescolato con 1/20 del suo peso di potassio. Fu questa lega esposta all'aria: diventò essa allora umida alla sua superficie, ed il potassio fu cambiato in potassa: potè esso all'opposto essere conservata nella nafta minerale per ventiquattr' ore senza soffrirne alterazione.

Il bismuto fuso col tartaro diede una lega simile. Si fece l'esperienza coll'ossido di piombo, e se ne ottenne un bottone di metallo bigio, che era fibroso e frangibile. Produsse esso sulla lingua un sapore alcalino, e ristabilì il colore arrossato della carta di laccamuffa col mezzo degli acidi; non cangiò però effervescenza nell'acqua.

*Vauquelin* deduce da questi fenomeni che probabilmente altri metalli, che sono ridotti col mezzo de' flussi alcalini, contengono una maggiore o minore quantità di potassio, che modifica le loro proprietà, e quindi se ne separa, quando i metalli sono esposti all'aria, oppure raffinati ( Op. cit. tom. VII, p. 32 ).

Onde raffinare ulteriormente il tartaro che si ha nel commercio, lo si scioglie nell'acqua bollente. Si filtra la soluzione bollente; e la si lascia raffreddare in vasi di vetro, oppure di terra. Con questo processo si ottiene il tartaro molto puro, in cristalli bianchi, trasparenti, che sono in aghi, oppure in prismi tetraedri, obliquamente mozzati.

Il sapore di questo sale è acido ed un poco disgustoso. È molto frangibile, e lo si fa facilmente in polvere. Il suo peso specifico è 1,953. È inalterabile all'aria. Nessun corpo combustibile semplice manifesta su di lui azione, ad eccezione del carbone che lo fa più puro e più bianco, ma nello stesso mentre anche alterato chimicamente.

Il tartaro purificato esige alla sua soluzione, secondo *Spielmann*, ad una temperatura di 50° di *Fahr.*, 160 parti di acqua; secondo *Wenzel*, solo 14 parti di acqua bollente: laonde precipita dalla sua soluzione bollente col raffreddamento, la maggior parte del sale scioltovi. Questa soluzione, la quale è acidetta, ed ha un sapore disgustoso,

arrossa fortemente le tinture azzurre vegetabili. Se la si abbandona a sè stessa si decompone. *Berthollet*, che sciolse una parte di tartaro in 64 parti di acqua distillata, e lasciò nel suo lavoratorio la soluzione coperta con una carta, rimarcò, che il fluido perdette a poco a poco in volume, e se ne separarono de' fiocchi mucosi. Dopo cinque mesi si era molto aumentata la quantità di questi fiocchi, il fluido era rosso-giallo, arrossava però ancora lo sciroppo di viole, ed aveva un sapore acido. L' acqua svaporatasi fu rimpiazzata, e dopo otto o nove mesi cominciò il fluido a tingere in verde lo sciroppo di viole, ed il suo colore diventò sempre più carico. Dopo diciotto mesi non sembrò che il fluido si alterasse ulteriormente. Egli lo filtrò: seccò la mucilagine restata sul filtro: essa perdette rimarcabilmente in volume ed il suo peso era piccolissimo. Bruciatasi questa sostanza, la cenere ottenutasi manifestò solo le proprietà alcaline. Si ottenne collo svaporamento del fluido filtrato, che era molto alcalino, del carbonato di potassa che era un poco olioso; si carbonizzò nel fuoco, ed era 3/8 del peso del tartaro impiegatosi per l' esperienza. Questa quantità è eguale a quella della potassa che si trova nel tartaro, colla sola differenza che essa è combinata coll' acido carbonico.

L' acido tartarico è lentamente decomposto nella riferita esperienza, e ciò occasiona la formazione de' fiocchi mucosi, dell' acido carbonico, e della piccola quantità di olio, che trovavasi colla potassa compiutamente nel tartaro, rimangono combinati nell' acqua (*Berthollet*, *Mém. de l'Acad. des sciences de Paris*, 1782).

Se si riscalda il tartaro, si fonde, si gonfia, diventa bruno, sparge un odore proprio, acido, pungente, empireumatico e lascia un carbune abbondante, pesante, molto alcalino. — S' impiegano per la decomposizione del tartaro, col mezzo della distillazione, storte di terra e di ferro che si pongono in comunicazione coll' apparecchio pneumatico-chimico. Se si rinforza a poco a poco il fuoco fino all' arroventamento del fondo della storta, si rimarcano i seguenti fenomeni.

Primieramente ne passa una piccola quantità d' acqua colorata, appena acida, poscia un fluido rossiccio più acido (*spiritus tartari*): segue tosto a questo un olio, che rinforzandosi il fuoco, acquista in consistenza ed in colore. Se ne sviluppa una grande quantità di gas acido carbonico e di gas idrogeno carbonato. Specialmente rimarcabile è la quantità dei gas che se ne separano. *Hales* ottenne da un pollice cubico o sia 543 grani di tartaro (dal vino del Reno), 304 pollici cubici o sia 144 grani di gas; in conseguenza, ad un di presso, il terzo del peso del tartaro. Di questo gas erano circa tre parti di gas acido carbonico, ed una parte di gas idrogeno carbonato, che bruciò con una fiamma azzurra e bianca. Alcune volte si riscontrano due a tre varietà di questo gas, in ragione della quantità del carbone in esso disciolto, o dell' olio indecomposto.

L' olio, che si presenta in questa esperienza, deve essere considerato come prodotto, che si è formato col mezzo della combinazione dell' idrogeno col carbonio in date proporzioni. Il fuoco più forte, oppure più debole determina la proporzionale quantità di questi diversi prodotti. Esige però un esame più diligente la sostanza sublimatasi nel collo della storta, che *Lemery*, *Junker* e *Wiegleb* ottenero e dichiararono carbonato d' ammoniaca, onde determinare se sia effettivamente questo sale o piuttosto potassa, che il fluido innalzatosi abbia strascinato con seco.

*Rose*, che sottopose alla distillazione il tartaro, rimarcò molti fenomeni differenti degli indicati. Ne passò un fluido giallo chiaro, di un sapore molto acido ed insieme amarognolo, pungente e di un odore non molto spiacevole, simile a quello dello zucchero bruciato. Il collo e la volta della storta erano coperti di un olio bruno simile alla pece, in cui si rimarcarono qua e là de' piccoli cristalli bianchi. Si potè scorgere evidentemente in molti de' medesimi, che essi erano pile tetraedre; in altri che sembravano triedri, eravi solo un lato molto stretto. La loro lunghezza era di una linea fino a tre linee; le loro facce laterali erano, comunemente, solo quattro volte od al più sei, lunghe come le facce terminali.

Si separò anche dal fluido acido, con una leggiere evaporazione, un acido secco, cristallizzabile, che differisce dagli altri acidi che hanno per radicale il carbonio e l' idrogeno, e che perciò dee considerarsi come un acido speciale. L' acido sublimatosi, si distinse da questo, perchè quello formò coll' acetato di piombo e colla soluzione di mercurio un precipitato, che non produsse l' acido cristallizzatosi dal fluido acido.

Inoltre trovasi dell' acido acetico nel fluido acido, ottenutosi col mezzo della distillazione del tartaro, che però ne forma solo la parte più piccola (V. ciò che si è detto sulla distillazione del tartaro grezzo). *Rose* ottenne, in una esperienza, da 5 libbre di cremore di tartaro, 10 once e 20 grani di fluido acqueo, e 2 once e 7 dramme di olio empireumatico; in un' altra, da 15 libbre di tartaro, 38 1/2 once di fluido acido e 9 once di olio (*Journ. für Chem. und Phys.* tom. III, p. 598 e seg.).

Il carbone rimasto nella storta, dopo la decomposizione del tartaro, era molto alcalino, molto pungente ed attrasse l' umidità dell' aria. Si ottenne dal medesimo, colla semplice lisciviazione, una rimarcabile quantità di carbonato di potassa.

In chimica s' impiega il carbone, che rimane dopo il bruciamento del tartaro, onde procurarsi in breve della potassa sufficientemente pura. A tale scopo si getta in cornetti di carta il tartaro grezzo fatto in polvere grossolana, si avvolge sul cornetto una funicella, si bagna la carta, si pongono i cornetti, a strati, fra i carboni in un fornello a vento, e si copre l' ultimo strato dei cornetti con uno strato un poco denso di carbone. Si accendono i carboni, e dopo che il tutto è bruciato e raffreddato se ne levano i cornetti carbonizzati, che hanno molto diminuito in volume, li si liscivano coll' acqua distillata, e si svapora, l' acqua dopo la filtrazione, fino al seccamento. Il residuo è potassa sufficientemente pura, che è combinata con una porzione di acido carbonico: generalmente contiene essa anche un poco di calce e di solfato di potassa.

*Bergmann* ritrovò in 100 parti di questo sale:

| | |
|---|---|
| Acido tartarico . . . . . | 77 |
| Potassa . . . . . . . . . | 23 |
| | 100 |

*Thenard* ne dà le seguenti parti componenti:

| | |
|---|---|
| Acido tartarico . . . . . | 57 |
| Potassa . . . . . . . . . | 33 |
| Acqua . . . . . . . . . | 7 |
| | 97 |

Il tartrato acido di potassa è, secondo le esperienze di *Vogel*, solubile in 12 parti di acqua ad una temperatura di 55° di *Fahr.*

Scoprì egli inoltre che questo sale si combina al pari del tartaro coll' acido borico, e coi borati; e forma con essi un composto acido deliquescente, molto solubile.

*Fourcroy* e *Vauquelin* ritrovarono in 1000 parti di tartaro, decompostosi col mezzo della distillazione, oltre il fluido acido ed il carbone:

| | |
|---|---|
| Carbonato di potassa, molto puro, secco | 350,0 |
| Tartrato di calce . . . . . . . . . | 6,0 |
| Silice . . . . . . . . . . . . | 1,2 |
| Allumina . . . . . . . . . . . . | 0,25 |
| Terra e manganese . . . . . . . . . | 0,75 |

(*Annales du Museum d'Hist. nat.* tom. IX, p. 411).

Il tartaro che si ha nel commercio non è mai puro. Tutte le specie di tartaro, che furono analizzate da *Thomson* contenevano più del 5 per 100 di tartrato di calce. In ciò concordano le esperienze di *Vauquelin* e *Baulay*: trovarono essi pure che la quantità del tartrato di calce era fra il 5 ed il 6 per 100. *Vogel* riscontrò nel migliore tartaro il 3 1/2 per 100 di tartrato di calce. Secondo *Bucholz* può estendersi il tartrato di calce fino al 14,3 per 100.

L' osservazione, che un' aggiunta di borace al tartaro aumenta la di lui solubilità, fu fatta pel primo da *Lefevre* di Ulm, e quindi confermata da *Lemery*.

*Bucholz* cerca il motivo della maggiore solubilità che il borace comunica al tartaro, in ciò, che in questo caso si produce un sale quadruplo, composto di borato di potassa, di tartrato di soda e di acido tartarico libero.

Nel mentre della soluzione del borace e del tartaro, si decompongono vicendevolmente queste sostanze, e non formando il tartrato di soda con eccesso di acido punto un composto molto difficile a sciogliersi, ne deriva quindi la facile soluzione.

*Vogel* ha esaminato l' azione dell' acido borico e de' borati sul tartaro (*Schweiger's Journal für Chemie und Physik*, tom. XVIII, p. 189), e nello stesso tempo ha rettificato l'opinione che coll' aggiunta del borace al tartaro l' acido borico diventa libero e rimane sciolto nel fluido. Egli ne ebbe i seguenti dati.

Ritrovò, in risguardo alla proporzione del borace, che si aggiunge al tartaro, essere più conveniente impiegare una parte di borace contro cinque parti di tartaro.

Il tartaro solubile formatosi in tal modo non è, secondo lui, in verun conto un composto risultante de' due sali medj, il tartrato acido di soda; ed il borato di potassa; ma bensì una combinazione di tartaro, di borato di soda, e di una piccola quantità di tartrato neutro di potassa.

Il tartaro reso solubile dal borace attrae l' umidità dall' aria, ed è in tal modo cambiato in una massa vischiosa.

Si esige per la sua soluzione un egual peso di acqua. È insolubile nell' alcool.

Gli acidi minerali lo decompongono solamente in piccola quantità, e non isviluppano punto di nuovo tartaro. L' acido tartarico al contrario sviluppa da esso di nuovo del tartaro.

Nel mentre *Vogel* si servì, secondo il progetto di *Lassone*, invece del borace, dell'acido boracico per preparare il tartaro solubile, trovò che la migliore proporzione, onde fsre questo sale, è d' impiegare su quattro parti di tartaro, una parte di acido borico.

Il tartaro solubile preparato coll' acido boracico, rimane inalterato e secco all' aria. È il più solubile di tutti questi preparati; imperocchè 100 parti del sale esigono per la loro soluzione solamente 75 parti di acqua fredda; e vi sono sufficienti 25 parti di acqua bollente.

Se si versa una soluzione bollente, e sommamente concentrata di questo sale in una tazza di porcellana, ne rimane, dopo il raffreddamento, una massa dura ed affatto trasparente. Questa è un idrato, che non attrae l' umidità dall' aria, mentre l' idrato che è preparato coi borati e col tartaro vi cade in deliquescenza. Esso contiene 54 per 100 di acqua.

Le parti componenti di questo sale sono: 80 di tartaro e 20 di acido borico. Esso contiene l' intera quantità di tartrato di calce che trovavasi nel tartaro stesso.

Gli acidi minerali decompongono il tartaro solubile stato preparato coll' acido borico, e parimente molto imperfettamente. L' acido tartarico non vi manifesta alcuna forza decomponente.

Le sperienze state fatte per impiegare invece del borace e dell' acido borico per la formazione del tartaro solubile, il borato neutro di potassa, il borato neutro di soda, il borato neutro di ammoniaca dimostrarono il loro vantaggio per quest' uso. Il tartaro solubile che fu fatto con uno di questi sali, attrasse parimente con forza l' umidità dall' aria.

Il tartaro solubile formato coll' acido borico ha un sapore acido più puro, e supera in ciò tutti gli altri; poichè questi hanno il sapore salato dei borati; e ciò si rimarca specialmente nelle loro soluzioni.

*Vogel* confermò l' osservazione, già fatta da *Bertholet* e *Thenard*, che l' allume è parimente proprio onde fare più solubile il tartaro.

Fece egli bollire due parti di tartaro con otto parti di acqua: ne rimase una parte non disciolta sul fondo del vaso. Questa scomparve quasi tutta, allorchè fu aggiunto alla soluzione bollente dell' allume.

Dopo il raffreddamento si separò un poco di tartaro e di allume; ma il fluido soprannuotante era molto acido. Colla evaporazione fino al seccamento, se ne ottenne una polvere bianca, che aveva un sapore molto acido; cadde in deliquescenza all' aria, cambiandosi in una massa viscosa; e bastò una piccola quantità d' acqua alla sua soluzione.

Già però *Lamery* (*Mémoires de l'Acad. pour* 1728), aveva fatto l'osservazione che una mescolanza di 4 once di cremore di tartaro e 2 once di borace bollito con 12 once di acqua, si sciolse perfettamente, e col raffreddarsi del fluido non cadde al fondo. Si può altresì diminuire molto di più la quantità del borace; ed anche allora quando esso è solo 1/5 della quantità del tartaro, ha luogo l' indicato effetto.

Quando però questo composto è destinato ad uso medico, la mescolanza fondamentale del tartaro è evidentemente diminuita. Il più possente acido tartarico toglierà la soda all' acido boracico, e si formerà un sale triplo, mentre l'acido borico diventa libero e rimane sciolto nel fluido. Secondo *Lassone* deve una parte di tartaro essere posta in 8 parti di acqua bollente, e vi deve essere aggiunta una parte di acido borico. In questo caso accade parimente una soluzione permanente, senza che abbia luogo quella decomposizione; ma è sempre un corpo straniero aggiuntosi al tartaro.

In quanto alle basi salificabili, la calce, la barite e la stronziana decompongono il tartaro. Si è già rimarcato (V. l'art. Acido tartarico) che s' impiega la calce per separare l' acido boracico dal tartaro. Onde neutralizzare l' acido tartarico, che si ritrova in 3,5 parti di tartaro, vi si esige circa una parte di calce; ma se ne deve accadere la compiuta decomposizione, vi si deve aggiungere il doppio circa di calce, di quello che si esige per la neutralizzazione dell' acido.

L' acido solforico in eccesso decompone, sostenuto dal calorico, il tartaro. Anche l' acido nitrico opera, purchè sia impiegato nella necessaria quantità, la decomposizione di questo sale, e si forma il nitrato di potassa. Al contrario toglie, fino ad un certo punto, l'acido tartarico, aggiuntosi ad una soluzione di nitrato di potassa, all' acido la potassa, e forma il tartrato acido di potassa, che a motivo della sua grande insolubilità, cade al fondo.

L' acido solforico, il nitrico ed il muriatico fanno un poco più solubile il tartaro, si forma una piccola quantità di sale, che ha per base la potassa, e l' acido impiegatosi per l'altra parte componente; ma non ha luogo, col mezzo di questi acidi, una compiuta decomposizione del tartaro.

Il tartaro è molto inclinato a combinarsi con altre basi salificabili in sali tripli.

Se si mette dell'ammoniaca in una soluzione di tartaro, fino a tanto che non vi predomini più l' acido, si forma un sale triplo composto di acido tartarico, di potassa e d' ammoniaca (*tartarus ammoniatus*). Esso si cristallizza in prismi con quattro, cinque o sei lati. I chimici di Dijon descrivono questi cristalli quai paralellepipedi, nei quali le due facce laterali scorrono a vicenda obliquamente.

Il sapore di questo sale è rinfrescante. È piuttosto solubile nell' acqua. Cade in efflorescenza all' aria, ed è decomposto dal calorico.

Si prepara il sale triplo, consistente di acido tartarico, potassa e soda (*tartarus natronatus*), gettando a poco a poco de' cristalli di tartaro in polvere in una soluzione calda posta in un caldajo di stagno fino, a che non ne accade più effervescenza; è però bene che vi sia un po' di soda soverchia. Si filtra la lisciva ancora calda, e la si svapora fino alla consistenza di uno sciroppo sottile, e col raffreddarsi della soluzione, se ne separano de' grandi cristalli regolari, che sono prismi ad otto lati, che hanno ad un di presso eguali le facce laterali, e sono translucidi, secondo la direzione del loro asse.

Nella preparazione di questo sale, rimane al fondo del fluido un residuo terreo, che è simile ad una pasta, alcune volte consiste anche di cristalli aghiformi vicendevolmente incastrati. *Vauquelin* l' ha esaminato più esattamente, ed ha scoperto che è tartrato di calce, mescolato col tartaro.

Si ottiene pure questo sale col tartrato di potassa e col solfato di soda. Si saturano primieramente sei parti di cristalli di tartaro colla potassa, e si cambiano in tartrato di potassa: si aggiungono a questa soluzione cinque parti di solfato di soda. Si cristallizza coll' evaporazione del fluido pel primo il solfato di potassa, poscia il sale triplo, consistente di acido tartarico, di potassa e di soda.

Non si satura dall' acido solforico, con questo processo, tutta la potassa, contenuta nel tartrato di potassa, ne rimane, in conseguenza, una parte combinata coll' acido tartarico in tartaro: questo forma colla soda del solfato di soda, che è posto in libertà, quel sale triplo.

*Bucholz* vide, preparando il tartaro, contenente della soda nel modo or ora descrittosi, in cui si aggiunge il solfato di soda in eccesso, che colle cristallizzazioni erasi formato del tartrato di soda: fenomeno che non presenta nulla di strano nella reciproca azione delle sostanze.

Anche, saturando colla potassa una soluzione bollente di 36 parti di tartaro nell' acqua, in cui si sieno sciolte 11 parti di sal comune, e svaporando il fluido, si precipita, dopo che lo si è filtrato, quel sale triplo. La lisciva rimanente somministra, dopo ripetute evaporazioni e cristallizzazioni, parimente ancora di questo sale, ma impuro pel muriato di potassa.

Il sale triplo consiste di acido tartarico, potassa e soda; ha un sapore amaro, è decomposto dal fuoco, e dà dell' acido piro-tartarico, dell' olio e delle sostanze gasiformi, come generalmente i tartrati. Si esigono per la sua soluzione circa cinque parti di acqua, ed una media temperatura. Cade esso in efflorescenza all' aria. Gli acidi lo decompongono in parte; e così pure i sali neutri, che hanno la potassa per base. Questi precipitano da esso il tartrato acido di potassa. La barite e la calce decompongono affatto questo sale triplo.

Secondo *Vauquelin*, questo sale è composto di

| | |
|---|---|
| Tartrato di potassa . . . . | 54 |
| Tartrato di soda . . . . . | 46 |
| | 100 |

Secondo *Schulz* di

| | |
|---|---|
| Acido tartarico . . . . . | 41,3 |
| Potassa . . . . . . . . | 14,3 |
| Soda . . . . . . . . | 13,3 |
| Acqua . . . . . . . . | 31,1 |
| | 100,0 |

(*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. IV, p. 213).

Questo sale ebbe il nome di *sal Seignette*, perchè *Seignette*, speziale alla Rocella, fu il primo che lo introdusse in medicina. Egli raccomandò questo sale in una Memoria che pubblicò nel 1672. *Lemery* lo introdusse tosto in pratica, e fu una medicina in molto uso. Si tenne per qualche tempo in segreto il modo di prepararlo; ma *Boulduc* e *Geoffroy* ne scoprirono nel 1731 le parti componenti, e fecero noto il processo onde prepararlo.

Il tartaro si combina anche coll' allumina in un sale triplo. Questo sale non si cristallizza, ma rimane, collo svaporamento, in una massa

chiara, trasparente, gommosa. Il suo sapore è astringente. È solubile nell' acqua. Non cade io deliquescenza all' aria. Nè gli alcali puri, nè i carbonati precipitano questo sale; imperocchè il tartrato formatosi coll' aggiunta dell' alcali scioglie di nuovo, all' istante, l' allumina separatasi. Servendosi frequentemente delle terre argillose per raffinare il tartaro, contiene esso più volte dell' allumina.

Se si versa una soluzione di tartaro in una soluzione di barite, non ne accade intorbidamento fino a tanto che il soverchio acido del tartaro non è affatto saturato. Si depongono alle pareti del vaso de' cristalli trasparenti, nei quali l' analisi dimostra l' esistenza dell' acido tartarico e della barite. Essendo questa combinazione tripla insolubile nell' acqua, non ne accade alcun intorbidamento colla mescolanza dei due fluidi.

Anche la calce si combina col tartaro in un sale triplo. Quest' è solubile nell' acqua; non ne accade in conseguenza col versare dell' acqua di calce in una soluzione del tartaro alcun precipitato; a meno che vi sia aggiunta una quantità della prima maggiore di quella che è necessaria alla formazione di questo sale.

Se nel momento, in cui si manifesta un precipitato si abbandona a sè stesso il fluido, si rischiara esso dopo qualche tempo, e si depongono de' cristalli, la di cui figura non è stata ancora determinata.

Se si aggiunge alla soluzione del tartaro una quantità di calce maggiore di quello che si esige per la formazione del sale triplo, ne accade un precipitato abbondante polveroso, che è tartrato di calce.

Si serve frequentemente della proprietà della calce di formare col tartaro un sale triplo, onde falsificare il tartaro. Quasi tutto il tartaro che si ha nel commercio contiene una quantità più o meno notabile di calce, che gli è stata aggiunta espressamente, onde aumentare il peso del tartaro, per cui i compratori ne vengono, a grave loro danno, ingannati.

La stronziana si comporta, in risguardo al tartaro, come la barite.

Se si riscalda la magnesia, ancora bagnata, stata precipitata dalla potassa caustica, con una soluzione di tartaro, si ottiene un sale triplo consistente di acido tartarico, potassa e magnesia. Secondo gli accademici di Dijon, si precipita questo sale, collo svaporamento, in cristalli aghiformi. Secondo *Thenard* è desso invece incristallizzabile, e quando è portato coll' evaporazione a seccamento, attrae tosto l' umidità dall' aria e cade in deliquescenza.

La potassa separa da questa combinazione la magnesia.

In quanto ai metalli, si combinano col tartaro quelli che hanno la proprietà di decomporre l' acqua, e che ne vengono quindi ossidati allorchè vi sono aggiunti in uno stato metallico. Quest' è il caso in riguardo, per es., allo zinco ed al ferro: altri, come il rame, lo stagno ed il piombo, vi si combinano solo quando trovansi in uno stato di ossido. Una terza classe, come l' argento, deve essere sciolta negli acidi, affinchè si possa combinare col tartaro.

Si è già detto all' art. Tartaro stibiato del sale, che forma il tartaro coll' antimonio.

*Rouelle* fu il primo che fece riflesso all' azione del tartaro sugli ossidi di piombo. Egli dimostrò che gli ossidi di piombo decompongono il tartaro, gli tolgono il suo acido soverchio, e si combinano con esso lui in un sale bianco, polveroso, insolubile, che è tartrato di piombo.

Si trova nel fluido soprannotante del tartrato di piombo in istato neutro. *Thenard* ottenne, avendo bollito insieme il tartaro ed il piombo nell' acqua, un sale triplo composto di acido tartarico, potassa ed ossido di piombo; il quale è insolubile, e non è decomposto dagli alcali e dai solfati.

Il sale triplo consistente di acido tartarico, potassa e ferro si ottiene, bollendo insieme, nell' acqua, il tartaro e la limatura di ferro. Si prepara il *tartaro marziale*, bollendo quattro once di limatura di ferro puro con sedici once di tartaro in polvere, ed una sufficiente quantità di acqua, fino a tanto che tutto il sapore acido sia scomparso; poscia se ne decanta il fluido chiaro e lo si svapora a seccamento. Lo si può anche cristallizzare, ed allora se ne separano de' cristalli verdicci, inalterabili all'aria, difficili a sciogliersi, che parimente sono quel sale triplo.

La tintura *martis tartarisata* deve essere considerata qual soluzione di questo sale triplo nello spirito di vino. La si prepara bollendo, con una continua agitazione, quattr' once di solfato puro di ferro ed otto di tartaro, e con circa due quarti e mezzo di acqua, fino alla consistenza di mele, e quindi si digerisce per alcuni giorni questa massa in una cucurbita con due quarti di spirito di vino debole. Si ottiene in tal modo una tintura chiara quasi come l' acqua che, feltrandola, diventa di colore fosco pel contatto dell' aria.

Con questo processo si combinò l' acido predominante del tartaro col ferro del solfato di ferro. Questo tartrato di ferro, ed il tartrato neutro di potassa risultatone nel medesimo tempo, sono sciolti dallo spirito di vino: il vitriuolo di ferro non passa al contrario in questa combinazione. Benchè questa tintura abbia nelle formacopee il nome di *Ludwig*, deve però essere ritenuto *Glauber* come il vero suo inventore.

Anche le *palle marziali* sono una combinazione di tartaro e di ferro, che si distingue dalle precedenti solo pel modo di prepararle. Si mescolano due parti di tartaro grezzo in polvere con una parte di limatura finissima di ferro. Si fa con questa mescolanza in un caldajo di ferro, colla necessaria quantità di acqua, una poltiglia sottile; e si lascia questa in riposo, fino a che sia quasi secca, la si agita però frequentemente durante questo tempo. Vi si versa quindi di nuovo dell' acqua, s' impasta il preparato esattamente insieme, e si ripete questa operazione, fino a tanto che il tutto sia diventato in una massa tenace. Si formano con questa delle palle che si lasciano seccare all' aria.

L' ossido di rame forma col tartaro un sale triplo, di un bel colore verde, e di un sapore zuccherino. Esso si distingue per la grande quantità di metallo che contiene.

Ha luogo solo una azione debole fra il tartaro ed il mercurio, e questo è cambiato in ossido nero. Bollendo sei parti di tartaro ed una parte di ossido di mercurio colla necessaria quantità di acqua, il fluido dà coll' evaporazione de' piccoli cristalli, che sono un sale triplo, consistente di acido tartarico, potassa ed ossido di mercurio. *Monnet* è stato il primo che lo ha descritto. *Thenard* ottenne parimente questo sale triplo mescolando una soluzione di tartaro con una soluzione di mercurio nell' acido nitrico. Questo sale è decomposto dagli alcali puri, dai carbonati alcalini, dalle combinszioni d' idrogeno solforato, dai solfati e dai muriati.

Se si getta il tartaro in una soluzione d' argento nell' acido ni-

trico, si forma un sale triplo, consistente di acido tartarico, di potassa e di ossido d'argento. È desso decomposto dalle medesime sostanze, di cui testè si è detto.

Anche il manganese, lo zinco e lo stagno formano col tartaro dei sali tripli. Essi sono molto solubili e difficili a cristallizzarsi. Il loro sapore ha sempre più o meno di quello dell' ossido metallico, che contengono. Nessuno di essi è decomposto o precipitato dagli alcali caustici o dai carbonati. Sono al contrario precipitati dal gas idrogeno solforato, dagli idro-solfuri e dall' acido gallico: fa però quello formatosi col manganese un' eccezione in risguardo al suo comportarsi col gas idrogeno solforato. Il sale triplo composto di ferro e di tartaro, di cui si è detto superiormente, conviene pel suo modo di comportarsi con questi sali.

(V. *Fourcroy*, *syst. des connoiss. chim.* tom. VII, p. 242 e seg. — *Thenard* negli *Annales de Chimie*, tom. XXXVII, p. 30 e seg.).

Tartrato di soda. L'acido tartarico forma colla soda due sali differenti, cioè il *tartrato neutro di soda* ed il *tartrato acido di soda*.

Si ottiene il tartrato neutro di soda, saturando l' acido tartarico colla soda, col sussidio del calorico. Se si raffredda rapidamente la soluzione, il sale si cristallizza in aghi molto fini ed in piccolissimi prismi, che alcune volte si accumulano in bei gruppi a guisa di stelle. Con una evaporazione molto lenta, specialmente trattandone una grande quantità, ottenne *Bucholz* questo sale in pile a quattro lati più o meno romboidali, della lunghezza di 1/4 di pollice, fino ad un pollice, e di 1/4 di linea fino ad una linea in diametro, cristallizzati a forma di tetti. Ebbero luogo però più differenze in risguardo alla forma. Si rimarcarono pile a quattro lati con angoli di 104,5° e 75,5°, che erano aguzzate in due facce; e le facce dell' aguzzamento posavano su gli angoli ottusi laterali; inoltre si presentarono delle pile larghe e ad angoli retti: finalmente cristalli, che erano quasi ad angoli retti, ed un poco romboidali.

Cinque parti di acqua, ad una media temperatura, sciolgono una parte di questo sale: vi si esige meno di parti uguali di acqua bollente. La solubilità di questo sale è così grande che una parte di acqua bollente può mantenerne 24 parti ancora in uno stato fluido. Esso è insolubile nell' alcool. Nel fuoco si comporta come i tartrati in generale.

Le sue parti componenti sono secondo *Bucholz*:

| | |
|---|---|
| Soda . . . . . . . . . | 26,8 |
| Acido tartarico . . . . . | 66,2 |
| Acqua di cristallizzazione . | 7,0 |
| | 100,0 |

*Bucholz* propone il tartrato di soda, onde ottenere un carbonato di soda chimicamente puro. A tale intento si fanno bollire per un' ora sei parti di tartrato di calce, con quattro parti di soda e con quattro volte il peso di acqua. Il tartrato di soda formatosi, che si ritrova nel fluido è separato, colla filtrazione e col lavamento, dal carbonato di calce; e nel caso vi si trovasse ancora una traccia di soda libera, si neutralizza questa coll' acido tartarico. Si cristallizza coll' evaporazione il tartrato di soda, e lo si purifica colla ripetuta soluzione e cristallizzazione. Si ottiene col bruciamento di questo sale, in residuo, del carbonato di soda.

Già *Fourcroy* rimarcò che l'acido tartarico forma con tutti e tre gli alcali de' sali aciduli difficili a sciogliersi (*System des connoiss. chim.* tom. VII, p. 257): ma non dà le differenze di questi sali.

*Bucholz* ha pubblicato delle interessanti note per la più esatta cognizione del tartrato acido di soda.

Occupato egli dell'esame del tartrato neutro di soda, mescolò accidentalmente una soluzione del medesimo con una soluzione di acido tartarico puro. Svaporando questa, onde ottenerne il sale neutro, e lasciandola lentamente raffreddare, rimarcò, oltre i cristalli del tartrato neutro di soda, altri cristalli che stavano da soli a soli, di tutt'altra forma, che avevano un sapore meno acido dell'acido tartarico puro, e che esigevano maggiore quantità di acqua per la loro soluzione. Si può ottenere questo sale in maggiore quantità, aggiungendo dell'acido tartarico ad una soluzione di tartrato neutro di soda, e svaporando quindi la soluzione fino a cristallizzazione, e ponendola a raffreddarsi in un luogo tranquillo e moderatamente caldo.

I cristalli di questo sale presentarono molte varietà di forma. Alcune erano irregolari pile a sei lati, senza aguzzamento. Il loro diametro longitudinale superava di poco il trasversale. La seconda forma era una pila a quattro lati che stava su di un lato, ed in conseguenza due di lei estremità erano libere, ed in questi punti sembravano a palla piana. Il diametro longitudinale era un poco maggiore del trasversale. La terza forma di questo sale era di piccoli prismi quasi aghiformi, il di cui diametro longitudinale era per sei ad otto volte maggiore del trasversale. Il primo era di circa tre linee. Col microscopio si presentarono questi cristalli in forma di piccole pile a quattro lati, ad angoli retti, le di cui facce delle estremità erano con una faccia obliquamente ottusa; talvolta anche con due facce, acuminate a guisa di tetti.

Il sapore di questo sale è molto acido, e solo leggiermente amaro salino. Si esigono, onde sciogliere una parte di questo sale, 9 parti di acqua ad una media temperatura; al calorico dell'ebollizione 1 4/5 parti. Non è desso sciolto dall'alcool.

La proporzione delle parti componenti questo sale è, secondo *Bucholz*:

| | |
|---|---|
| Soda . . . . . . . . . | 17,50 |
| Acido tartarico . . . . | 79,30 |
| Acqua di cristallizzazione. | 3,20 |
| | 100,00 |

Se non si calcola l'acqua di cristallizzazione, si trova, che 17,70 parti di soda pura si combinano con 79,30 parti di acido tartarico in 96,80 parti di tartrato acido di soda, anidro; o sia 100 parti di questo sale sono composte di 18 2/8 2/9 di soda o di 81 7/6 4/9 di tartaro. Il tartrato neutro di soda consiste in vece di 29 1/93 di soda e 70 90/93 di acido tartarico (*Bucholz* nel *Neues allgem. Journ. der Chemie*, tom. V, p. 520 e seg.).

## II. *Tartrati terrei.*

Tartrato d'allumina. L'allumina si scioglie, segnatamente quando è precipitata di recente da un acido, molto facilmente nell'acido tar-

tarico. La soluzione satura non si cristallizza; ma forma, coll' evaporazione, una massa chiara, trasparente, gommosa, che non cade in deliquescenza all' aria, ed ha un sapore proprio astringente. Questo sale si scioglie nell' acqua: si distrugge al fuoco. Gli alcali puri, la barite, la stronziana, la calce e la magnesia ne separano l' allumina.

Tartrato di barite. L' acido tartarico forma colla barite un sale difficilmente solubile, che ha l' apparenza di una polvere bianca, e si scioglie, secondo *Fourcroy*, in un eccesso di acido. Gli acidi minerali decompongono questo sale.

Tartrato di calce. L' acido tartarico forma colla calce un sale insolubile nell' acqua fredda, e sommamente difficile a sciogliersi nella bollente; se ne precipita quindi tosto che è formato in forma di una polvere bianca, terrea, nella quale però si scoprono col microscopio, dopo che è stata seccata, de' piccoli cristalli aghiformi.

Si ottiene questo sale, facendo bollire una dissoluzione di acido tartarico col carbonato di calce polverizzato, ed aggiungendo al fluido del carbonato di calce in polvere, fino a che ne accade effervescenza, ed arrossa ancora le tinture azzurre vegetabili.

Il tartrato di calce ha un sapore terreo, è inalterabile all' aria. Si decompone nel fuoco.

L' acido solforico, il nitrico ed il muriatico decompongono questo sale; ma nessuna terra e nessun alcali.

La potassa caustica scioglie una rimarcabile quantità di tartrato di calce. In una fabbrica chimica che appartiene a *Fourcroy*, *Deserres* e *Vauquelin*, nella quale si preparava l' acido tartarico colla decomposizione del tartaro col mezzo della calce bruciata, si rimarcò, svaporando il fluido sopranuotante al tartrato di calce, onde ottenerne la potassa caustica, che verso la fine si convertiva essa in una gelatina densa trasparente. Allorchè s' indagò il motivo di questo fenomeno, si conobbe che desso dipendeva dal tartrato di calce, scioltosi dalla potassa (*Neues Berlin. Jahr. für die Pharmacie auf das Jahr.* 1804, p. 280 e seg.). Questo fenomeno è stato già prima rimarcato da *Wenzel* (*Lehre von der Verwand.* p. 297).

Il tartrato di calce contiene, secondo le esperienze di

| | *Berzelius* (*Rech. phys. chim.* vol. II, p. 304) | *Gay-Lussag* e *Thenard* | *Thomson* delle esperienze secondo | i principj della teoria |
|---|---|---|---|---|
| Acido tartarico | 50,55 | 77,577 | 69 | 69,79 |
| Calce . . . . | 21,64 | 22,423 | 31 | 30,21 |
| Acqua . . . | 27,81 | | | |
| | 100,00 | 100,000 | 100 | 100,00 |

Tartrato di glucina. L' acido tartarico si combina colla glucina in un sale di sapore dolcigno, il quale collo svaporamento della soluzione si cristallizza. Si distrugge al fuoco. È decomposto dagli alcali e dalla magnesia.

Tartrato d' ittria. Secondo le sperienze di *Klaproth*, il tartrato di potassa precipita dalla soluzione d' ittria negli acidi, una polvere bian-

ca, che coll'aggiunta dell'acqua si scioglie di nuovo (*Klaproth's Beitr. zur kem. Kenn. der miner. Körper*, tom. III, p. 75).

Tartrato di magnesia. L'acido tartarico, quand'è saturato colla magnesia, produce un sale molto insolubile, che si separa dal fluido in forma di una polvere bianca. Un eccesso di acido aumenta la solubilità di questo sale, senza però produrre un tartrato acido di magnesia. Se la solubilità del sale è aumentata per l'aggiunta dell'acido, si ottengono, collo svaporamento del fluido, de' piccoli cristalli, che hanno la forma de' prismi esaedri, ottusi.

Il sapore del tartrato di magnesia è salato. È appena solubile nell'acqua bollente, e cento parti di acqua bollente non prendono neppure due parti di questo sale. Esso spumeggia nel fuoco, e la terra rimane all'indietro. Nè la potassa, nè la soda non tolgono, per via umida, la base al tartrato di magnesia; ma invece la magnesia pura separa, secondo *Bergmann*, da tutti i tartrati, ad eccezione di quelli che hanno per base la barite e la calce, l'acido tartarico.

*Bucholz* ritrovò in 100 parti di questo sale

| | |
|---|---|
| Acido tartarico . . . . . . | 79 |
| Magnesia . . . . . . . . | 21 |
| | 100 |

(V. *Bergmanni*, *Opusc.* tom. I, p. 388. — *Bucholz* nel *Trommsdorff's Journ. der Pharmacie*, tom. XI, p. 21 e seg.).

Tartrato di stronziana. Il primo che ha ottenuto questo sale fu *Hope*, poscia *Vauquelin* ne esaminò più esattamente le sue proprietà. Lo si ottiene o sciogliendo la stronziana nell'acido tartarico, oppure mescolando una soluzione di nitrato di stronziana con quella del tartrato di potassa. Se ne forma un leggiere precipitato, che coll'agitazione del fluido si scioglie di nuovo in gran parte. Se si riscalda il fluido fino all'ebollizione, se ne separa il tartrato di stronziana in piccoli cristalli splendenti.

La forma di questi cristalli è regolare, a tavole a tre lati, i di cui spigoli, e gli angoli sono bene pronunziati. Questo sale non ha sapore. Si esigono, alla sua soluzione, 320 parti di acqua bollente. Si distrugge nel fuoco.

*Vauquelin* trovò in 100 parti di questo sale

| | |
|---|---|
| Acido tartarico ed acqua . | 47,12 |
| Stronziana . . . . . . | 52,88 |
| | 100,00 |

(*Vauquelin* nel *Journ. des mines*, tom. XXXVIII, p. 7 e seg.).

*Thomson* determina, secondo i principj della teoria, le parti componenti del tartrato di stronziana, come segue:

| | |
|---|---|
| Acido tartarico . . . . | 56,3 |
| Stronziana . . . . . . | 43,7 |
| | 100,0 |

Tartrato di zirconia. *Vauquelin* rimarcò, versando in una soluzione di nitrato, muriato od acetato di zirconia dell'acido tartarico, separarsene un sale in fiocchi bianchi, difficile a sciogliersi, che ritenne per tartrato di zirconia. Egli non ne ha però ulteriormente esaminato le sue proprietà ( *Vauquelin*, op. cit. ).

III. *Tartrati metallici.*

Tartrato d'antimonio. L'acido tartarico non opera sull'antimonio metallico, neppure coll' ebollizione, e con una lunga digestione: prende esso pure solo poco di questo metallo perfettamente ossidato; una quantità però no poco maggiore, colla digestione e coll'ebollizione dell'antimonio ossidulato, per via umida. Il tartrato d' antimonio non si cristallizza, è però inclinato a prendere la forma di una gelatina ( *Bergm. Opusc.* tom. I, p. 27 ).

Tartrato d'argento. L' argento metallico non è sciolto dall'acido tartarico: l' ossidato però si combina, secondo le sperienze di *Wenzel*, con quest' acido. Avendo egli posto l' ossido d' argento in una soluzione calda de' cristalli di tartaro, ne rimarcò un' effervescenza, e si formò un precipitato nero, difficile a sciogliersi, che dopo il lavamento lasciò che se ne separasse, coll' arroventamento, l' acido tartarico. Il restante fluido diede, coll' evaporazione, una massa salina, che diventò nera all' aria, e che non si sciolse più del tutto nell' acqua. — La combinazione dell' argento coll' acido tartarico non è però stata ancora bene esaminata ( *Wenzel von der Verwand*, p. 309 e seg. ).

Tartrato di bismuto. Il bismuto metallico non è attaccato dall'acido tartarico: aggiungendo però dell' acido tartarico in istato concreto o liquido ad una soluzione di bismuto nell' acido nitrico, oppure nell' acido muriatico, ne risultano, dopo qualche tempo, de' grani cristallini, trasparenti, che sono tartrato di bismuto.

Tartrato di cobalto. L' acido tartarico dà coll' ossido di bismuto una soluzione rosso-pallida che è cristallizzabile. Non è stato però ancora bene esaminato questo sale.

Tartrato di ferro. L' acido tartarico, sciolto nell' acqua, opera, a freddo, solo poco sul ferro: al calorico però ne accade l' attacco del metallo: nello stesso tempo ne è decomposta l' acqua, come si rileva dallo sviluppo del gas idrogeno. Coll' ebollizione diventa il tutto di un bianco latteo, e ne precipita il tartrato di ferro, in forma di una polvere bigia, granosa, che è molto difficile a sciogliersi. *Rinmann* rimarcò coagularsi al calorico dell' ebollizione la soluzione del tartrato di ferro in forma di una gelatina.

*Van Päcken* osservò che l' ossido precipitatosi dal solfato di ferro col mezzo di un alcali, tinse l' acido tartarico che fu con esso digerito, in colore rosso porporino, ed il fluido svaporatosi diede una massa resiniforme, del colore del fegato ( *Van Päcken, Dissert. de sale acido essent. tartari*; Götting. 1779, p. 16 ).

*Retzius*, che sciolse l' acido tartarico puro col vitriuolo di ferro in parti eguali d'acqua, ottenne una mescolanza, nella quale, dopo che fu svaporata fino alla metà, galleggiavano qua e là de' cristalli scagliosi, di un sapore di ferro, difficili a sciogliersi, che formarono tosto, coll' aggiunta dell' acido nitrico, un precipitato azzurro col prussiato di potassa. Sembra che l' acido tartarico sia in questo sale combinato col ferro ossidulato, e nell' antecedente col ferro ossidato.

Tartrato di manganese. L' acido tartarico scioglie, anche a freddo, l' ossido nero di manganese. La soluzione ha un colore rosso-bruno. Allorchè la si riscalda, ne accade una effervescenza, che deriva dalla decomposizione di una parte dell' acido, e dal separarsene del gas acido carbonico: se ne sviluppa anche dell' acido acetico, ed il fluido diventa scolorato. Probabilmente vi si ritrova, a motivo della formazione dell' acido acetico, anche dell' acetato di manganese. Si può colla soluzione dell' ossidulo bianco di manganese ottenere più facilmente il tartrato di manganese, che è pochissimo solubile nell' acqua.

Tartrato di mercurio. Il mercurio metallico non è attaccato dall' acido tartarico; il quale si combina però, col mezzo dell' ebollizione, coll' ossidulo di mercurio, e forma un sale piuttosto difficile a sciogliersi, che precipita in iscaglie sottili, splendenti. Questo sale è il tartrato di mercurio. Il fuoco decompone questo sale; l' acido tartarico è decomposto, il residuo è carbonoso, e finalmente il mercurio ridotto si volatilizza.

Anche versando in una soluzione satura di mercurio nell' acido nitrico, dell' acido tartarico puro, oppure, versando le soluzioni di tartrato di potassa o del tartaro puro, ovvero del sale di *Seignette* in una soluzione satura di mercurio nell' acido nitrico, si forma questo sale.

*Van Päcken* (op. cit. p. 14) ottenne il tartrato di mercurio, versando in una soluzione di 30 parti di sublimato corrosivo nell' acqua, 17 parti di acido tartarico puro, ed aggiungendo alla soluzione chiara 18 parti di carbonato di potassa. La mescolanza fu sul principio gialla, poscia diventò chiara e limpida, e depose coll' evaporazione il tartrato di mercurio. Questo si forma, da che la potassa satura l' acido del sublimato corrosivo, ed il mercurio separatosi è sciolto dall' acido tartarico. Il sale che ottenne *Naviar*, bollendo l' ossido di mercurio col tartaro e coll' acqua, e che si scioglie con facilità, non è un tartrato di mercurio, ma bensì un sale triplo, consistente di acido tartarico, potassa ed ossido di mercurio.

Gli alcali caustici precipitano nericcia la soluzione del tartrato di mercurio. L' acido tartarico puro non produce, nè nella soluzione del sublimato corrosivo, nè in quella del solfato di mercurio alcun precipitato (*Bergm. Opusc.* vol. III, p. 454. — *Wenzel von der Verw.* p. 308).

La famosa polvere di *Costantini* vantata per fare l' oro non è in fondo che tartrato di mercurio. *Costantini* preparò questa polvere gettando a poco a poco una parte di sublimato corrosivo in una soluzione di una parte di borace e di due parti e mezza di cremore di tartaro in dieci parti di acqua. Con un' insensibile evaporazione cristallizzossi quel sale in foglietté di un bianco argenteo. Esso possedeva, secondo lui, la proprietà di indorare effettivamente coi suoi vapori, non solo

la superficie dell' argento, ma anche quella del piombo, ed egli assicura, che avendo frequentemente ripetuto questo processo, raatiandone ogni volta la superficie indorata, ne ottenne una rimarcabile quantità di oro.

*Meyer* scoprì, col ripetere questo processo, che l'aggiunta del borace è inutile. La soluzione di una parte di sublimato corrosivo, e di quattro parti di sale di *Seignette*, oppure di tartrato di potassa, diede, con una evaporazione insensibile, parimente quel sale, e con un'ulteriore evaporazione un muriato neutro. Questo sale si forma, da che l' ossido di mercurio, che si ritrova nel sublimato, si combina coll'acido tartarico; la base di questo, al contrario, si combina coll' acido muriatico del sublimato. Copre esso in vero la superficie dei metalli co' suoi vapori, certamente in giallo, ma non è una doratura, poichè l' acido nitrico puro, allungato la toglie (*J. F. Meyer's*, *Alchemistische Briefe*; Hannover, 1767, p. 7 e seg. — *Wiegleb's*, *Unters. der Alchemie*, p. 338. — *Lehonardi* nel *Macquer's*, *chem. Wörterbuch*, tom. IV, p. 231 e seg.).

Tartrato di molibdeno. L' acido tartarico scioglie, col sussidio del calorico, l' ossido di molibdeno. La soluzione ha un colore azzurro, e lascia, quando la si avapora a seccamento, una massa azzurra sbiadata.

Tartrato di nichel. Il nichel metallico non è attaccato dall' acido tartarico. Il sale che forma quest' acido coll' ossido di niccolo non è stato ancora esaminato.

Tartrato di piombo. L' acido tartarico non agisce sul piombo metallico, ma si combina col suo ossido, e forma il tartrato di piombo. Anche versando dell' acido tartarico nella soluzione del piombo nell' acido nitrico, nel muriatico o nell' acetico ne precipita questo sale.

Esso si presenta in forma di una polvere bianca che è quasi insolubile tanto nell'acqua fredda quanto nella bollente. L' acido nitrico scioglie il tartrato di piombo: l' acido solforico decompone questo sale.

Secondo *Thenard* le parti costituenti del tartrato di piombo, sono:

| | |
|---|---|
| Acido tartarico . . . . . | 34 |
| Ossido di piombo . . . . | 66 |
| | 100 |

(*Ann. de Chim.* tom. XXXVIII, p. 37).

Le parti componenti del tartrato di piombo trovaronsi da

| | *Berzelius* | *Thomson* colle esperienze | *Thomson* secondo i principj della teoria |
|---|---|---|---|
| Acido tartarico . . . | 37,5 | 37,44 | 37,43 |
| Ossido giallo di piombo | 62,5 | 62,56 | 62,57 |
| | 100,0 | 100,00 | 100,00 |

*Buchols* scoprì che l'acido tartarico si combina in proporzioni variabili da 0,38 fino a 0,43 coll' ossido di piombo. Il principio di ciò

dipende da circostanze non istate ancora conosciute. L'acido tartarico, che entra in combinazione coll' ossido di piombo, non conserva la sua acqua di cristallizzazione (che, secondo altre esperienze, è del 15 per 100). Quindi si hanno, determinando, col mezzo della sintesi, la proporzione dell' acido nel tartrato di piombo, e quella dell' ossido coll' analisi, eccessi di 0,05 a 0,06. Se si deduce dalla quantità dell' ossido di piombo, quella dell' acido tartarico, oppure si sottrae l' acqua di cristallizzazione dall' acido entrato in combinazione, si ha la vera di lui quantità (*Neues allgem. Journ. der Chem.* tom. V, p. 265 e seg.).

Tartrato di platino. L' acido tartarico fluido scioglie l'ossido di platino. Le proprietà di questo composto non sono però state ancora esaminate.

Tartrato di rame. La soluzione dell' acido tartarico nell' acqua manifesta solo poca azione sul rame metallico, lo scioglie però col tempo, coll' accesso dell' aria che ossida il metallo. Il rame ossidato è più rapidamente sciolto dall' acido tartarico fluido. Il tartrato di rame si precipita in cristalli di un colore azzurro verde bruno. Questo sale si decompone nel fuoco, e ne rimane l' ossido di rame.

L' acido tartarico precipita, benchè lentamente, dalla soluzione satura del rame nell' acido solforico, nel muriatico e nel nitrico questo sale (*Bergm. Opusc.* vol. III, p. 456).

Se si versa una sufficiente quantità di acido tartarico puro in una soluzione di tartrato di rame, se ne separa una polvere bianca, azzurrognola, che è tartrato di rame con eccesso di acido. Questo sale è molto difficile a sciogliersi. Tanto la potassa quanto la soda pura, come pure le loro combinazioni coll' acido carbonico, lo sciolgono perfettamente, senza che ne accada la separazione dell' ossido.

L' acqua, da cui si è separato quest' ossido, non diventa azzurra coll' aggiunta dell' ammoniaca. Si rileva da ciò che poco o nulla deve esservi rimasto di questo sale, e che io conseguenza è quasi affatto insolubile (*Thenard* negli *Annales de Chim.* vol. XXXVIII, p. 36).

Tartrato di stagno. L' acido tartarico non ha azione sullo stagno metallico. Il modo di comportarsi di quest' acido in risguardo all' ossido di stagno non è stato ancora convenientemente esaminato.

Tartrato di titanio. Se si gocciola una soluzione di acido tartarico in una soluzione di titanio negli acidi, si manifesta un precipitato bianco, che scompare tosto che si è formato.

Tartrato di urano. Secondo *Richter* l' acido tartarico forma coll' ossido di urano un sale molto difficile a sciogliersi nell'acqua. Più facilmente si ottiene questo tartrato, gettando il tartrato di potassa in una soluzione satura di urano nell' acido nitrico; e ne accade un precipitato gialliccio. L' acido solforico, il muriatico, ed il nitrico separano di nuovo l' ossido d' urano dall' acido tartarico.

Tartrato di zinco. Lo zinco metallico è sciolto in grande quantità, e con effervescenza dall' acido tartarico liquido, e si forma il tartrato di zinco, che è molto difficile a sciogliersi.

Digerendo, oppure bollendo coll' acqua la limatura di zinco ed il tartaro purificato, se ne ottiene, allorchè non siano prese meno di sei parti di tartaro contro una di zinco, coll' evaporazione, un sale tenace, glutinoso che è tartrato di zinco, combinato con del tartrato di potassa contenente dello zinco. Se s' impiega però esattamente la proporzione testè indicata, si ottiene, accadutane la soluzione, un tartrato di zinco difficile a sciogliersi, e del tartrato di potassa nel fluido sopranuotante, perchè lo zinco toglie al tartaro l' acido soverchio: contiene però quest' ultimo sempre un poco di metallo (*Lassone* nelle *Mém. de l'Acad. des sciences de Paris*, 1776, p. 563).

FINE DEL VOLUME VIII.

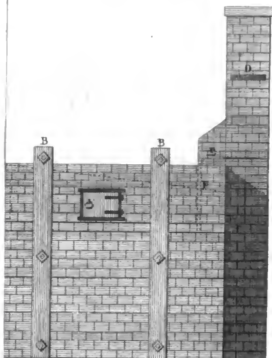


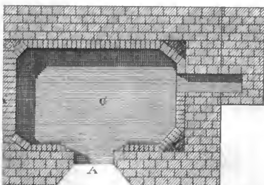


| | Errori | Correzioni |
|---|---|---|
| pag. 52, lin. 35 | nella di cui | colla di cui |
| 61 | 43 vantaggio che | vantaggio, che |
| 83 | 16 *Decroisilles* | *Descroisilles* |
| 167 | 26 *Principio amaro* | *Principio amaro o quassina* |
| 201 | 50 *satyrium hircinium* | *satyrium hircinum* |
| 440 | 10 credette ciò | credette, che ciò |
| ivi | 11 ma che l'acqua | ma l'acqua |
| 552 | 3 ciriege verde | ciriege verdi |
| 556 | 29 e di *Pfälzisch* | e di *Pfälz* |
| 559 | 4 ambidue le specie | ambedue le specie |
| 561 | 33 Sugo di regorizia | Sugo di regolizia |
| ivi | 49 *Radice di gaggiol* | *Radice di giaggiolo* |
| 564 | 15 ne' pacchetti | ne' pachetti |
| ivi | 17 pacchetto | pachetto |

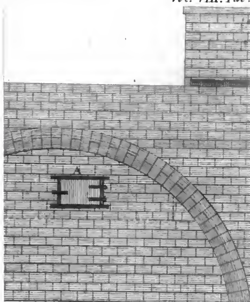
*[Fa]bbricazione degli Alcali*

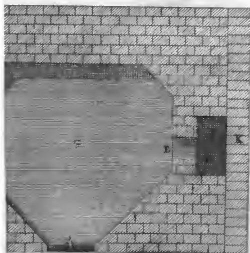
*Vol. VIII. Tav. I.*

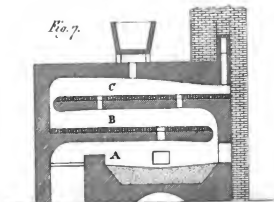


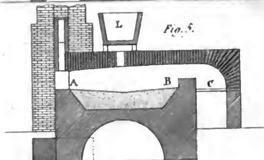



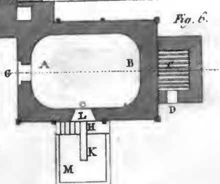
*[F]ricazione degli Alcali* Vol. VIII. Tav.

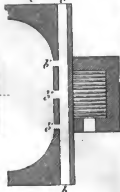


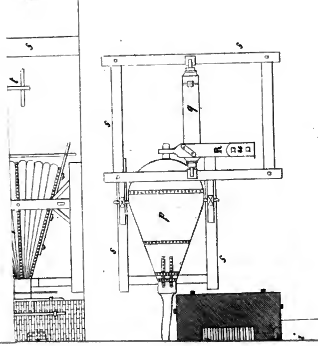




Fig. 7.
C
B
A


L
Fig. 5.
A
B
C


Fig. 6.
G
A
B
C
D
L
H
K
M


Fig. 4.
b
b'
b'
b'
b


s
t
q
R
p

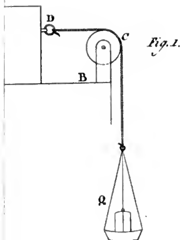



Fig. 1.

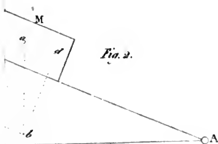



Fig. 2.

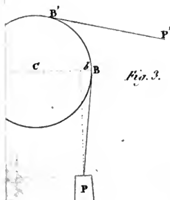
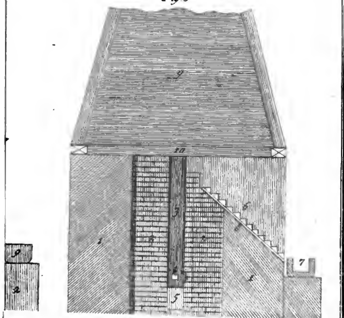



Fig. 3.

...nace per lo stagno

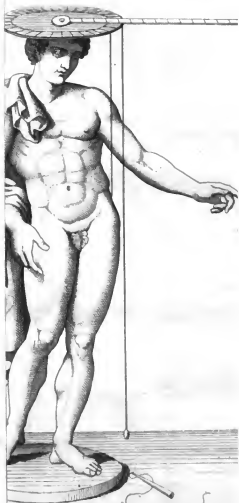




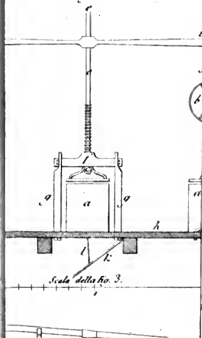
*Vol. VIII. Tav. VII.*

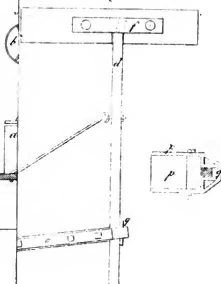


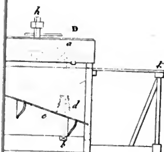
Vol. VIII. Tav. VII.

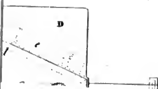


Vol. VIII. Tav. IX.

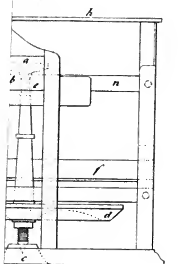





3. A.



Vol. VIII. Tav. XI.

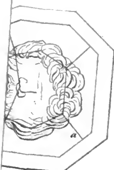






Fig. 6.

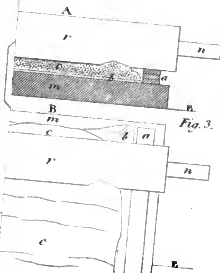
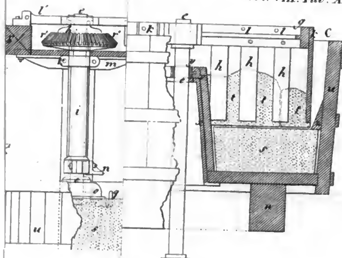



Fig. 3.


l'
c
h
r'
r'
k
m
i
n
e
o
g
u
c
k
e
v
e
h
h
h
t
t
t
t
l
l
g
C
u
s
n

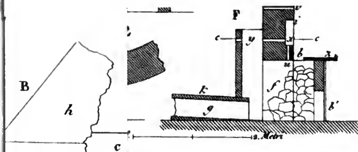
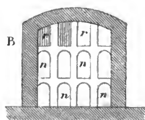
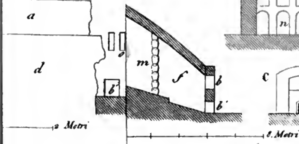
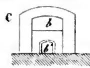
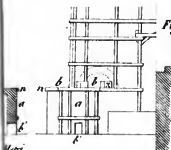


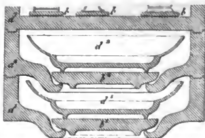

*Fig. 4.*

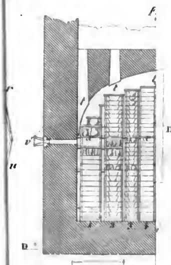


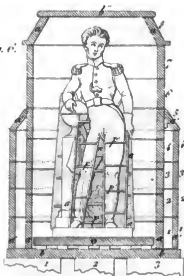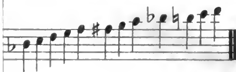



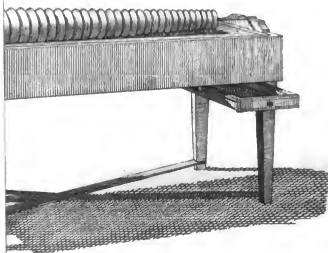

Fig. 5.
n
b
a
k'
Metri


k
d²
k²
d'
k'


D


Fig. 6.
7
6
5
4
3
2
1





*Stufe*

*Fig. 3.*

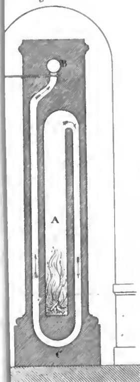
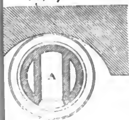
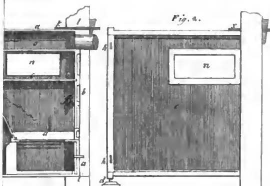


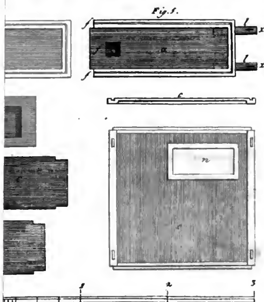

*Fig. 4.*

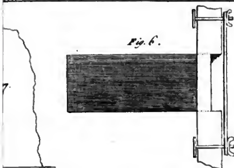


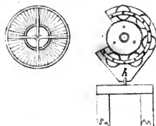

B

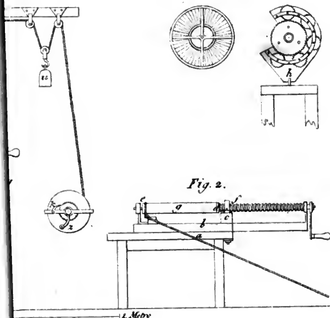
a


Fig. 4.
n
n


Fig. 5.
n
1
2
3


Fig. 6.
7.


Fig. 4.
h


Fig. 2.
g
b
c
a
f
1. Metro



